



Titelstory:
Kunst- und Musikschule
mit umlaufender
Fassadenlösung



Neubau mit besonderen Anforderungen
an Design und Schallschutz



SCHWERPUNKT: Metall an der Fassade

SPECIAL: Rückblick BAU 2017

FACHBEITRAG: Phototrophe Mikroorganismen an der Fassade



FORUM FASSADE



Fokus:
**Komplexe
Fassaden**

30. März 2017
Porsche Museum,
Stuttgart-Zuffenhausen

FORUM FASSADE 2017 ist die zweite gemeinsame Fachtagung von Flachglas MarkenKreis und FASSADE. Die Veranstaltung richtet sich an alle an der Planung und Ausführung von Fassaden Beteiligten: Planer, Berater, Techniker, Generalunternehmer, Systemhäuser und Fassadenbauer.

Fokus der diesjährigen Veranstaltung sind komplexe Fassaden. Mit dem Vortragsprogramm wird das Thema aus der Sicht der verschiedenen Beteiligten behandelt – vom normativen Umfeld bis zur Ausführung.

Weitere Informationen und Anmeldung unter www.forumfassade.com



Eine Veranstaltung von:

BAU der Rekorde

Liebe Leserinnen und Leser,

die im Vorfeld veröffentlichten, erneut sehr guten Konjunkturdaten für den Bausektor hatten eine gute Messestimmung vermuten lassen. Doch die Erwartungen wurden vielfach noch getoppt. Sechs Tage lang füllte die BAU in München die Messehallen. Teils war der Andrang in den Gängen und auch an den Ständen der Aussteller riesig. In Gesprächen mit Branchenvertretern aus dem Fassadenbereich während der Messe war die Aussage eigentlich immer die gleiche: Tolle Stimmung, viele neue Kontakte – vielfach vor allem auch internationale – und volle Auftragsbücher. Die Messe München spricht in ihrer Abschlussmeldung von mehr als 250 000 Besuchern, darunter 80 000 aus dem Ausland – so viel wie nie zuvor. Gute Perspektiven also für ein erneut erfolgreiches Jahr! Einen ausführlichen Messe-Rückblick zur BAU 2017 finden Sie ab Seite 36 in diesem Heft.



Schwerpunkt dieser Ausgabe ist das Thema „Metall an der Fassade“. Hierzu erwarten Sie mehrere spannende Objektreportagen sowie aktuelle Fachbeiträge. UBF-Mitglied Hans Pfeifer beschäftigt sich zum Beispiel mit der Qualitätssicherung bei der Oberflächenbehandlung von Aluminium und erklärt, worauf der Auftraggeber achten muss. Über die Herausforderungen und Trends im Bereich vorgehängte hinterlüftete Fassaden aus Voll-Aluminium haben wir mit Stefan Weber, Geschäftsführer der Ebener GmbH Fassaden-Profiltechnik aus Bad Marienberg, gesprochen. Das Interview lesen Sie auf der Seite 17.

Auch darüber hinaus erwarten Sie einige hochinteressante Fachbeiträge. Prof. Timo Schmidt von der Hochschule Augsburg widmet sich in seinem 2-teiligen Artikel zum Oberthema Fassadenbegrünung zunächst den Phototrophen Mikroorganismen an der Fassade. Teil 2 in der nächsten Ausgabe der FASSADE dreht sich dann um „Fassadenintegrierte Bioreaktorsysteme“. Karan Djalaei (KD Fassadenplanung) fragt sich in seinem Beitrag „Sind Bauwerksverformungen nach Eurocodes fassadentauglich?“ und erläutert, wo es in der Planungspraxis oftmals hakt (22).

Empfehlen möchte ich Ihnen auch einen Blick in unsere regelmäßige Rubrik „Aus der Rechtspraxis“. Hier werden zukünftig Rechtsexperten der Frankfurter Kanzlei SMNG Rechtsanwalts-gesellschaft jeweils aktuelle Urteile und Rechtsbeispiele aus dem täglichen Job von Planern und Fassaden-Verarbeitern thematisieren. Den Start macht Rechtsanwalt Jörg Teller zum Thema „Untergeschobene“ Planänderungen – Freigabe führt nicht zwingend zu Mehrvergütung“ (Seite 48).

Ich wünsche Ihnen wie immer eine interessante und anregende Lektüre.

Mit besten Grüßen

Jens Meyerling



Der neue ZeLa Click ist da!

Mit vielen bahnbrechenden Vorteilen läutet der ZeLa Click den „Click of Change“ in der Baubranche ein.



Ihr Partner für Fassadensysteme

BWM
Dübel + Montagetechnik GmbH
www.bwm.de

INHALT

FASSADE 01.2017

TITELTHEMA

METALL AN DER FASSADE

- 6 Neubau mit besonderen Anforderungen an Design und Schallschutz
- 8 Fachbeitrag „Qualitätssicherung bei der Oberflächenbehandlung von Aluminium“
Von Dipl.-Ing. (FH) Hans Pfeifer
- 11 Kongresszentrum in Krakau mit wellenförmiger Fassade realisiert
- 12 Umspannwerk in Zürich begeistert mit außergewöhnlicher Zinkfassade



12

- 14 Bürogebäude in Braunschweig mit beeindruckender Glas-/Aluminiumfassade
- 16 Innovationszentrum in Spanien mit anspruchsvoller Fassadenlösung
- 17 Interview zu Fassadentrends mit Stefan Weber (Ebener GmbH Fassaden-Profiltechnik)
- 18 Fachbeitrag „Klebebänder für den Oberflächenschutz von Fassaden“
Von Ulrike Kreuzer, Dr. Benjamin Papendorf und Lars Walther
- 20 Casino Bregenz erhält außergewöhnliche Medienfassade

TECHNIK

FACHBEITRÄGE

- 22 Fachbeitrag „Sind Bauwerksverformungen nach Eurocodes fassadentauglich?“
Von Dipl.-Ing. Karan Djalaie
- 24 Phototrophe Mikroorganismen an der Fassade
Von Prof. Timo Schmidt, Mai-Khanh Nguyen und Dr. Michael Lakatos
- 28 1000 Fenster für ein Schloss: Die Errichtung des Humboldt Forum in Berlin
Von Hans-Dieter Hegner

NEUES VOM IFT ROSENHEIM

- 27 Anforderungen an Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (NRWG)

OBJEKTE

- 31 Dynamische Vorhangfassaden für neuen Banken-Hauptsitz in Rom

PRODUKTE

- 32 Kömmerling: Display als Bauelement für Glasfassaden
- 32 IGP: Oberflächenrobustes Pulverlacksystem
- 33 Trimo: Innovatives Glasfassadensystem
- 33 Trosifol: Erneut ABZ erhalten
- 33 Jansen: Systemerweiterung für Stahlfassaden
- 34 Schüco: Textile Transformation
- 34 Agrob Buchtal: Ästhetische Fassadenkeramik
- 34 Guardian: Neues Verfahren für randemaillierte Architekturgläser
- 35 GPF Innovation: Innovatives Parallel-Ausstellfenster



37



31

SPECIAL BAU 2017

37



Rückblick mit Informationen zu Messe-Highlights und Produkt-Neuheiten der Aussteller

FASSADENBERATUNG IN DER PRAXIS: AKTUELLES VOM UBF

- 44 Neues zu AHO-Heft Nr. 28 und VDI-Richtlinie 6203 – UBF auf der BAU – UBF-Mitglied feiert 25-Jähriges

NACHRICHTEN UND PERSONEN

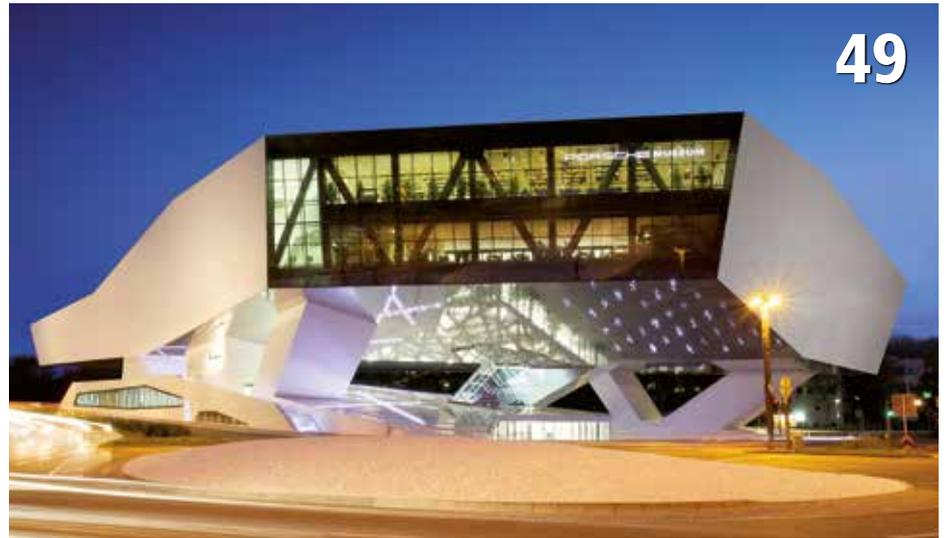
- 45 FVHF: Beirat gegründet
- 46 VFT: Neues Mitglied
- 47 VFF: Technische Merkblätter aktualisiert
- 47 Rockwool: Neuer Leiter im Vertrieb
- 47 Fischer Profil: Neue Doppelspitze
- 47 Elero: Neuer Geschäftsführer
- 47 Rheinzink: Neue Vertriebsleitung

3 FRAGEN AN...

- 46 Anselm Lischka
(Geschäftsführer Aluthermic)

AUS DER RECHTSPRAXIS

- 48 „Untergeschobene“ Planänderungen
– Freigabe führt nicht zwingend zu Mehrvergütung
Von Jörg Teller

**TAGUNGEN UND MESSEN**

- 49 Flachglas MarkenKreis / FASSADE: FORUM FASSADE im Porsche Museum
- 49 TU Dresden: Glasbau Tagung 2017
- 50 Windays: Branchen-Zukunft im Blick

Titelfoto: heroal



IM ERNSTFALL SCHNELLER
ALS DIE FEUERWEHR.



Damit in Ihrem Büro nur die Köpfe rauchen, gibt es die neue modulare, digitale Rauchabzugszentrale CPS-M von D+H. Sie schlägt Alarm und leitet blitzschnell alle Maßnahmen ein, damit Rauch und toxische Brandgase zuverlässig abziehen. So gewöhnen wir sogar Gebäuden das Rauchen ab. www.dh-partner.com

Neubau mit besonderen Anforderungen an Design und Schallschutz

Umlaufende heroal Glasfassade bringt Gebäudeteile optisch zum Schweben

In Monheim am Rhein entstand eine architektonisch anspruchsvolle Kunst- und Musikschule mit besonderen Anforderungen an Design und Schallschutz. Highlight des Gebäudes ist die umlaufende Glasfassade, die die Gebäudeteile optisch zum Schweben bringt. Fenster, Türen und die Fassade wurden von der TPM GmbH aus Schüttorf mit heroal Lösungen realisiert, die Musikern eine tolle Atmosphäre bieten. Ziel war es dabei, dass das äußere Erscheinungsbild auf den Nutzen des Gebäudes schließen lässt. So sind die Fenster analog einer Klaviertastatur angeordnet und die vorherrschenden Materialien lassen auf Blechblas- und Holzinstrumente schließen. Ein besonderes Augenmerk galt außerdem dem Schallschutz.



Das äußere Erscheinungsbild lässt auf den Nutzen des Gebäudes schließen. So sind die Fenster analog einer Klaviertastatur angeordnet und die vorherrschenden Materialien zeigen optisch die Verbindung zu Blechblas- und Holzinstrumenten auf.

Monheim ist eine Stadt mit besonderer Lage. Zentral zwischen den Metropolen Düsseldorf und Köln, direkt am Rhein gelegen, ist Monheim ein attraktiver Wohnort für Jung und Alt. Um kontinuierlich an einem ansprechenden Stadtbild zu arbeiten, wird unter anderem in die Verbindung zwischen Stadtmitte und Rheinpromenade in-

vestiert. Ein Vorzeigeprojekt, das 2015 fertiggestellt wurde, ist die neue Kunst- und Musikschule Monheim am belebten Berliner Ring. Früher räumlich getrennt und teilweise provisorisch in Containern untergebracht, sollte der musischen Jugend ein Neubau zur Verfügung gestellt werden, der alle Anforderungen an Design und

Schallschutz erfüllt. Denn Leitbild der Bildungseinrichtung ist es, durch kulturpädagogisches Handeln die Lebensqualität der Bürger ein Stück weit zu verbessern. Umgesetzt wurde dazu ein Entwurf des Kasseler Architekturbüros HHS Planer + Architekten, welches als Sieger aus einem Architekturwettbewerb hervorging.

Hohe Anforderungen an Design und Schallschutz

Aufgrund der umliegenden Gebäude war das zur Verfügung stehende Bauland begrenzt, so dass die Grundfläche der Kunst- und Musikschule möglichst klein gehalten werden musste – dafür aber umso attraktiver. Denn durch die komplett um das Gebäude verlaufende Glasfassade scheinen die beiden Gebäudeteile auf einem Sockel zu schweben. Die Baukörper wurden über vier Etagen halbgeschossig versetzt angeordnet, mittig verbunden durch eine gläserne Schiene, hinter der Treppenhäuser und Aufzüge liegen. Um den besonderen Anforderungen an die Raumakustik gerecht zu werden, ist keiner der Unterrichtsräume rechtwinkelig angelegt. Die eher trapezförmigen Räume stellten mit ihrer unnatürlichen Form einen höheren Anspruch an die konkav geformte Außenfassade und somit an die Vermessungsleistung und Statik. „Um diesen Vorgaben und den Anforderungen an den Schallschutz von bis zu 45 dB im eingebauten Zustand gerecht zu werden, wurden verschiedene Produkte aus dem Portfolio von heroal verbaut. Als langjähriger Partner schätzen wir die zuverlässige Zusammenarbeit“, erklärt Michael Schleiter, Geschäftsführer der Firma TPM GmbH.



Die architektonisch anspruchsvolle Kunst- und Musikschule in Monheim wurde im Jahr 2015 auf dem ehemaligen Gelände der Skulpturenhütte am Berliner Ring fertiggestellt.

Durch die großzügigen Fenster verfügen die nach Norden ausgerichteten Kunsträume zudem über optimale Lichtverhältnisse.

Im äußeren Erscheinungsbild spiegelt sich die Musik

Auf insgesamt 2300 Quadratmetern befinden sich nun 15 Musik- und Kunstunterrichtsräume, zwei Proberäume für Bands und Schlagzeuger, ein Tanzraum und ein Veranstaltungsraum mit Tonstudio. Doch bei all der Musik, Kunst und Kultur dringt kaum ein Ton nach Außen, sodass auch das äußere Erscheinungsbild auf den Nutzen des Gebäudes schließen lässt. Um Tasteninstrumente darzustellen, wurden die schmalen Fenster in der Fassade analog einer Klaviertastatur angeordnet. Die in der Fassade verwendeten Materialien erinnern an weitere Musikinstrumente. So wird das goldfarbene Metall mit Blechblasinstrumenten assoziiert und wetterbeständiges Holz zeigt die Verbindung zu den Holzinstrumenten auf.

Rundum ausgestattet mit heroal Systemen

Um das besondere Design des architektonisch anspruchsvollen Gebäudes umsetzen zu können, wurde besonderer Wert auf Systemkompatibilität und Farbgebung gelegt. So wurde heroal als der passende Partner für Fenster-, Türen- und Fassadenlösungen ausgewählt. Darüber hinaus bieten heroal Produkte dank hauseigener Beschichtungsanlage langfristig exzellente Farbtonstabilität, Glanzhaltung und Witterungsbestän-

digkeit. Die Fensterelemente des Systems heroal W 72 ließen sich durch die modulare Systembauweise von heroal optimal in die Fassadenlösung heroal C 50 in Pfosten-Riegel-Bauweise integrieren. Das System erfüllt höchste Ansprüche an eine effektive Wärmedämmung – und das bei einer filigranen Ansichtsbreite von 50 Millimetern. Die verbauten Fenster mussten millimetergenau montiert werden, da die vorgefertigten, teilweise bis zu 11 Meter langen, Blechpaneele keine Toleranzen zuließen. Mit dem Türsystem heroal D 72 wurde eine Lösung verbaut, die auch hoher Frequenzierung standhält – ein Aspekt, der bei öffent-



Die beiden Baukörper sind mittig durch eine gläserne Schiene verbunden, hinter der Treppenhäuser und Aufzüge liegen.

lichen Gebäuden nicht außer Acht gelassen werden sollte. „In engem Kontakt mit dem technischen Innendienst konnten die hohen Ansprüche erfüllt werden, die gesamte Abwicklung verlief einwandfrei. Gerade bei den immer komplizierter werdenden Bauprozessen sind ein optimaler Service, Termintreue und Qualität für uns unerlässlich“, so Michael Schlenter.



heroal – das Aluminium-Systemhaus

Als eines der führenden Aluminium-Systemhäuser entwickelt, produziert und vertreibt heroal optimal aufeinander abgestimmte Systeme für Fenster, Türen, Fassaden, Rolläden, Sonnenschutz und Rolltore. Durch minimalen Energieeinsatz in der Herstellung und durch maximale Energieeinsparung während der Nutzung tragen heroal Systemlösungen entscheidend dazu bei, nachhaltiges Bauen zu ermöglichen – verbunden mit höchster Wirtschaftlichkeit bei der Verarbeitung der Systeme und Wertsteigerung der Gebäude. Die Marke heroal steht für Systemlösungen, die praxisgerechte Innovationen, branchenweit führenden Service und hochwertiges, in jede Architektur integrierbares Design mit umfassender Nachhaltigkeit vereinen. Mehr als 800 Mitarbeiter in allen Bereichen des Unternehmens arbeiten kontinuierlich an der Weiterentwicklung der Systeme und an der Optimierung der heroal Service- und Dienstleistungsqualität. Die Marke heroal steht für Premium-Qualität made in Germany – zertifiziert nach ISO EN 9001. heroal Produkte und Systeme werden ausschließlich an deutschen heroal Produktionsstandorten – am Unternehmenssitz in Verl sowie Hövelhof – produziert. Weitere Informationen unter: www.heroal.com

Objekttafel

Objekt:

Kunst- und Musikschule Monheim

Bauherr: Stadt Monheim

Planer / Architekten:

HHS Planer + Architekten (Kassel)

Fassadenbau:

Michael Schlenter u. Wilfried Willemsen (TPM GmbH)

Fertigstellung: 2015

Qualitätssicherung bei der Oberflächenbehandlung von Aluminium

Von Dipl.-Ing. (FH) Hans Pfeifer

Im Architekturbereich kommen für die eingesetzten Aluminiumlegierungen zwei Arten der Oberflächenbehandlung in Frage. Dies sind zum einen das Anodisieren (Eloxieren) und zum anderen die Beschichtung mit Pulver- und Flüssiglacken nach entsprechender mechanischer bzw. chemischer Vorbehandlung. Da auch die Optik eine maßgebliche Rolle spielt, wird nur in wenigen Fällen eine metallblanke Oberfläche vorgegeben. Dazu gibt es eine Reihe von Normen und Regelwerken, die verschiedene Mindestanforderungen, meist die aufzubringende Schichtdicke des Überzugs verbunden mit technologischen und Korrosionseigenschaften, beschreibt. Trotzdem kommt es immer wieder zu Streitfällen. Der Artikel gibt einen Überblick und zeigt auf, was Auftraggeber beachten müssen.



Eloxalwerk Ethingen Kramer + Eckert GmbH & Co. KG (3)

nicht nur eine Aussage zur Qualität der aufgetragten Eloxalschicht machen, sondern auch bestätigen, dass der gesamte Veredelungsprozess dem QUALANOD-Regelwerk entspricht. Zusätzlich werden alle Lizenznehmer durch unabhängige Prüfinstitute auf die Einhaltung der beschriebenen Anforderungen hin überprüft. Das bedeutet auch, dass diese Betriebe über eine Reihe von Messgeräten und Laboreinrichtungen verfügen müssen, um die Anforderungen prozesssicher einzuhalten.

Ebenso lange wie das QUALANOD Qualitätszeichen gibt es die Norm DIN 17611 – „Anodisch oxidierte Erzeugnisse aus Aluminium und Aluminiumknetlegierungen – technische Lieferbedingungen“. Seit 2010, auch ein Novum in der Normung, ist die ISO Norm 7599 – „Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – allgemeine Spezifikation für anodisch erzeugte Oxidschichten auf Aluminium“ gültig. Diese ist auch für Ausschreibungen im Architekturbereich nutzbar, insbesondere für Bauteile, die im europäischen Ausland zum Einsatz kommen. Diese Norm ersetzt eine ältere Norm, nämlich die Normenreihe DIN EN 12373 mit den insgesamt 19 Einzelnormen. Die neu formulierte Norm verweist bei den einzelnen Prüfverfahren zur Charakterisierung der Oberfläche nun auf bestehende ISO Normen hin. Für alle genannten Normen gilt aber, dass eine Prozesskontrolle mit anschließender Überprüfung der sog. Fertigprodukte nicht vorgegeben wird. Besonders zu beachten ist, wenn Anforderungen an tragende Aluminiumbauteile gem. ISO 1090 – „Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken Teil 3 – Technische Regeln für die Ausführung

von Aluminiumtragwerken“ – einzuhalten sind. Einerseits ist dort aufgeführt, dass Aluminiumtragwerke unter normalen Bedingungen keine Oberflächenbehandlung benötigen, andererseits aber müssen Flächen, die im direkten Kontakt mit Stahl, Holz usw. stehen, aufgrund der produktspezifischen Eigenschaften einen zusätzlichen Oberflächenschutz erhalten. Für diesen Fall gibt der Anhang F der Norm weitere Hinweise. Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang zu erwähnen, dass die DIN 1090 für deren Anwender das Vorhandensein eines Qualitätsmanagementsystems gem. ISO 9000 oder gleichwertig fordern. Dies wird weitgehend durch die Qualitätssiegel erfüllt. Bereits heute ist von den QUALANOD-Lizenznehmern der Erhalt eines sogenannten Werkzeugschlüssels möglich.

Was muss nun der Auftraggeber beachten?

Hinsichtlich des Korrosionsschutzes bei anodisierten Oberflächen ist zwischen einem Binnenklima und einem See-/Industrieklima zu differenzieren, in dem die Bauteile zum Einsatz kommen. Bedingt durch die hohen Umweltauflagen können heute Eloxalschichtdicken von mindestens 20 µm auch an Industriestandorten ausreichend sein. Dagegen sollten im Küstenbereich mit maritimen Einflüssen oder auch zusätzlich mit industriellen Emissionen Mindestschichtdicken von 25 µm, bei entsprechender ausreichender Verdichtung der Oxidschicht, eingehalten werden. Im Übrigen werden diese Mindestanforderungen beispielsweise in England generell gefordert, so dass dort eine Mindestschichtdicke

Anhand von 2 Farbmustern wird die Übereinstimmung der Eloxalfarbe mit der Produktion kontrolliert.

Derzeitiger Stand – anodisierte Oberflächen

Bei anodisierten Oberflächen sind seit Jahren die QUALANOD-Vorschriften bekannt. Sie enthalten im Gegensatz zu den nachstehend aufgeführten Normen nicht nur Anforderungen an die Oberflächenbehandlung durch Anodisieren, sondern auch detaillierte Vorgaben für die Produktionsanlagen, die Überwachung der Fertigung und die Eigenschaften der anodisierten Produkte. Das bedeutet, die Qualitätszeicheninhaber können



Kontrolle der Schichtdicke der Eloxalschicht an der Warenschiene kurz nach dem Eloxieren.

von 25 µm als Standard zu bezeichnen ist. Ein weiteres Problem stellt die Farbe und Struktur der Bauteile dar. Immer wieder kommt es, insbesondere bei hellen Farbtönen (Hellbronze), zu Streitigkeiten, da erst im Nachhinein dem Auftraggeber klar wurde, dass es bei anodisierten Oberflächen, bedingt durch die Fertigungstoleranzen bei der Aluminiumherstellung, der Verarbeitung und bei der Oberflächenbehandlung zu Farbnuancen kommen kann. Oft liegt es auch daran, dass die hergestellten Farbgenümmuster nicht identisch mit dem verwendeten Halbzeug sind, also Legierungsbeimengungen wie Silizium, Eisen und Mangan zusätzliche Farbnuancen mit sich bringen. Der Verband für die Oberflächenveredelung von Aluminium e.V. hat dazu auch ein entsprechendes Merkblatt, indem die Problematik der Farbtoleranzen bei der dekorativen Anodisation (A 03) beschrieben wird, herausgegeben. Wenn also der Auftraggeber ein möglichst homogenes Erscheinungsbild möchte, muss er dafür sorgen, dass das verwendete Aluminiumhalbzeug möglichst aus einer Fertigungscharge besteht und wenn nicht, nur Material mit geringen Zusammensetzungs- und Herstelltoleranzen zum Einsatz kommt und die Grenzmuster getrennt nach Blechen und Profilen aus der identischen Fertigungscharge stammen. Damit

lassen sich darüber hinausgehende Farbabweichungen weitgehend vermeiden.

Derzeitiger Stand – Organisch beschichtete (lackierte) Oberflächen

Auch für die organischen Beschichtungen sind seit mehr als 35 Jahren Qualitätssiegel bekannt. Das älteste Qualitätssiegel stellt das der GSB International dar, gefolgt vom QUALICOAT – Qualitätszeichen. Beide Organisationen beschreiben in ihren Qualitätsanforderungen den aktuellen Stand der Beschichtungstechnik und die Qualitätssicherung für den Architekturbereich. Ein drittes Qualitätszeichen für die Außenanwendung von der QIB - Qualitätsgemeinschaft Industriebeschichtung, wurde überwiegend für andere Produkte in der Außenanwendung (z. B. Deutsche Bahn AG) formuliert. Die für den Architekturbereich formulierten Regelwerke der GSB International und QUALICOAT beinhalten auch Anforderungen an die chemischen Vorbehandlungsverfahren, beispielsweise um auch filiformkorrosionsbeständige Beschichtungen zu erzeugen. Ein wesentlicher Bestandteil ist die Beschreibung des Bewitterungsverhaltens der eingesetzten Pulver- und Flüssiglacksysteme. Diese Systeme betreffen die Standardqualität (Stufe

Klapp-, Falt- und Schiebeläden von Colt

Wir liefern die Systeme für Ihre Ideen. Fassadensysteme von Colt – aus Glas, Metall, Textilien oder Holz, starr oder beweglich, mit innovativen Steuerungs- und Regelungskonzepten, geben Gebäuden ein individuelles Gesicht.

Marthashof Urban Village, Berlin | Schiebeläden | Fotos: © Jan Bitter

Eloxalwerk Ehingen Krämer + Eckert GmbH & Co. KG		Werksbescheinigung 2.1 nach DIN EN 10 204		Rev. 04
Lieferant:	Eloxalwerk Ehingen Krämer + Eckert GmbH & Co.KG			
Kunde:	[REDACTED]			
Auftrag:	604696 / BA139239			
Auftrags-Datum:	02.12.2016	Bearbeitung:	Etag 002 EV1	
Norm:	DIN 17611	Schichtdicke	Klasse 20	
Artikel:	219223 / SG Leiste	Stückzahl:	343	

Bei elektrolytisch gefärbten Oberflächen wird kein Scheitwert gemessen.
 Durch die Einlagerung von Zinn beim Färben der Odschicht wird die Messung beeinflusst.
 Bei Aufträgen mit eingetragener Oberfläche werden wir ein Prüfblech mit Ihrem Material mitlaufen lassen.
 Dieses Blech wird nach dem Eloxieren, bzw. vor dem Färben abgenommen und nach dem Färben wieder aufgehängt.
 An diesem Blech wird nach dem Verdichten der Scheitwert gemessen.

Konformitätserklärung:
 Wir erklären die Konformität unserer Eloxalqualität mit der in dem Prüfbericht 11-000595-P801-K01-09-de-01 des IFT Rosenheim beschriebenen Eloxal-Substrat A u.B.
 Oberflächenbehandlung: Ralffing wird als nachfolgender Schritt nicht ausgeführt.
 Wir garantieren die Einhaltung der Badparameter und die im Prüflap genannten Daten.
 Wir garantieren nicht für die Verklebung der Profile mit Glas für die Verklebung der Profile mit dem Glas und für die notwendige Einhaltung der Parameter ist allein der weiterverarbeitende Betrieb verantwortlich.
 Wir weisen darauf hin, dass die Verklebung extern geprüft und freigegeben werden muss.

Bestätigung der Prüfung
 Hiermit bestätigt der Lieferant, dass die gelieferten Erzeugnisse den im Angebot, Auftrag gemachten Vereinbarung entsprechen.

Harald Braune
 QMB

Ausgestellt am: 05.12.2016

Geändert: 28.02.11, Braune
 O: Qualitätssicherung/Prüfberichte_Protokolle/ETAG 002 [REDACTED]
 604696.doc

Freigegeben: 28.02.11, Braune QMB
 Werksbescheinigung_2_1 Eloxal EV1-

Werkszeugnis der Firma Eloxal Ehingen.

1 – QUALICOAT), die sog. Masterqualität (Stufe 2 – QUALICOAT) und die Premiumqualität (Stufe 3 – QUALICOAT). Nach den derzeitigen Erfahrungen sollten im Außenbereich Beschichtungsstoffe mit den Zulassungen bei den Qualitätsgemeinschaften mindestens in der Masterqualität der GSB (Stufe 2 – QUALICOAT) zum Einsatz kommen. Insbesondere bei Metalleffektbeschichtungen können Ausführungen in der Standardqualität bereits nach wenigen Jahren aufgrund der ausgeprägten Verwitterung nicht in jedem Fall durch eine angepasste Reinigung in einen optisch ansprechenden Zustand versetzt werden. Deshalb lassen sich die etwas höheren Beschichtungskosten durch die deutlich besseren Bewitterungseigenschaften dem Bauherrn gegenüber argumentieren.

Bei organischen Beschichtungen, die im Küstenbereich zum Einsatz kommen, oder dort, wo Chloride vorhanden sind (Schwimm-/Solebäder), sollte als Vorbehandlungsvariante die Voranodisation als das sichere Vorbehandlungsverfahren der Standard sein. Abweichend von den beiden anderen Qualitätszeichen ist es für das GSB-Mitglied möglich, den Beschichtungsbetrieb in drei Qualitätsstufen – und zwar als zugelassener Beschichter, Beschichter in Masterqualität und Beschichter mit Premiumqualität – zertifizieren zu lassen. Der Premiumbeschichter besitzt einen doku-

mentierten Prozessablauf, der bei der GSB hinterlegt ist und muss eine Reihe zusätzlicher Eigenüberwachungsmaßnahmen, die dokumentiert und durch ein neutrales Prüfinstitut regelmäßig überwacht werden, einhalten. Damit wird den im Zusammenhang mit den harmonisierten europäischen Normen und Regelwerken vorgeschriebenen Qualitätssicherungs- und Qualitätsmanagement-Systemen Rechnung getragen. Auch verfügen die Beschichtungsbetriebe in der Premiumklasse beispielsweise über ein Farbmessgerät, um zu gewährleisten, dass bei Folgeaufträgen über Monate hinweg keine sichtbaren Farbtonunterschiede entstehen können.

Was muss der Auftraggeber beachten?

Generell sollte der Beschichtungsbetrieb Mitglied in einem der drei Qualitätsorganisationen sein. Damit ist Gewähr gegeben, dass unabhängig von den auszuführenden Eigenkontrollen ein dokumentiertes Qualitätssicherungssystem, überprüft durch unabhängige Prüfororganisationen, vorhanden ist. Im Falle eines Schadens lassen sich auch, da alle Qualitätsorganisationen für ihre Mitglieder Rückstellmuster vorschreiben, innerhalb der Gewährleistungszeit der Verursacher z.B. der Lackhersteller, der Beschichter oder Dritte (z. B. Gebäudereiniger, Gipser) feststellen. Sollte der Auftraggeber zwei Beschichtungsbetriebe beauftragen, ist das zu verarbeitende Lacksystem exakt festzulegen. Es kann aber trotzdem vorkommen, das aufgrund der Applikationstechnik leichte Farbtonunterschiede insbesondere bei Metalleffektlacken auftreten. Hier wird empfohlen, kritische und vor allen Dingen hochbrillante Metalleffektfarben nur von einem Unternehmen ausführen zu lassen. Weiter darf nicht vergessen werden, dass in filiformkorrosionsgefährdeten Gebieten (Küstenbereiche, Hamburg usw.) als sicheres Vorbehandlungsverfahren die Voranodisation vor der eigentlichen Beschichtung auszuführen ist. Die oft von der ausschreibenden Stelle formulierte Anforderung „Schnittkanten müssen beschichtet sein“ ist in diesem Fall nicht notwendig, da die Voranodisation eine derartige Anforderung ausschließt. Streitfälle entstehen auch, wenn die sogenannten Nebensichtflächen oder Flächen mit geringen Anforderungen dünne Lackfilmschichtdicken aufweisen. Die Vorgabe des Auftraggebers, hohe Schichtdicken dort vorzuschreiben, kann zu Problemen beim Anbringen

der Dichtungsmaterialien führen. Auch die Beschichtung der Verbindungsstege bei Isolierprofilen führt immer wieder zu Reklamationen, da es dort zu Lackfilmstörungen und Haftungsschwierigkeiten kommt. Deshalb sollten, um Diskussionen auszuschließen, erst nach dem Beschichten die Außen- und Innenschalen der Isolierprofile miteinander verbunden werden. Auch der Beschichtungsbetrieb stellt, wenn vom Auftraggeber gefordert, über ein entsprechendes Werkzeugnis mit detaillierten Angaben zum auftragsbezogenen Fertigungsprozess und zu den Ergebnissen der Qualitätskontrollen aus. Deshalb gilt auch hier der Grundsatz „Wer schreibt, der bleibt.“

Fazit

Bedingt durch die harmonisierten Normen und Regelwerke ist in Zukunft den Qualitätssicherungssystemen (Qualitätszeichen/Siegel) in den Anodisier- und Beschichtungsbetrieben, die in den Architekturbereich liefern, der Vorzug zu geben. Bereits heute verlangt der Generalunternehmer bei großen Bauvorhaben eine Dokumentation der Oberflächenbehandlung mit den dort verwendeten Produkten. Deshalb ist der Auftraggeber gut beraten, wenn er bei der Anlieferung der oberflächenveredelten Bauteile auch den schriftlichen Nachweis über die Einhaltung der Mindestanforderungen in Form eines Werkzeugnisses und Detailangaben zu dem verwendeten Beschichtungssystem (bei Pulver- und Flüssiglacken) erhält. In einigen Ländern ist es bereits heute Standard, derartige Unterlagen beizufügen. Die hier genannte DIN EN1090 macht dabei bereits den Anfang. Andere Regelwerke werden in den nächsten Jahren noch folgen.

Fotos und Werkszeugnis mit freundlicher Genehmigung der Fa. Eloxalwerk Ehingen Krämer + Eckert GmbH & Co.KG



Dipl.-Ing. (FH)
 Hans Pfeifer
 ist von der IHK
 Ostwürttemberg

öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für angewandte Elektrochemie und Werkstoffkunde und Mitglied im UBF – Unabhängige Berater für Fassadentechnik e.V.

Mehr Raum für Kultur

Kongresszentrum in Krakau mit wellenförmiger Fassade realisiert

Das ICE Kongresszentrum in Krakau charakterisiert eine wellenförmige Fassade mit unregelmäßigen Blöcken, deren Zusammensetzung sowohl aus Glas-, Keramik- als auch Aluminiumplatten besteht. Bei der Realisierung des vom Architekturbüro Ingarden & Ewy geplanten Komplexes kam ein individuell für das Projekt entwickeltes Fassadensystem zum Einsatz.

Die anspruchsvolle Fassadenarchitektur des ICE Kongresszentrums in Krakau stellte den beauftragten Fassaden-Hersteller Aluprof vor besondere Herausforderungen. Für das Projekt hat das Unternehmen mit dem MB-SE95 CKK ein spezielles System entwickelt, das sowohl in puncto Modernität, Attraktivität als auch Funktionalität überzeugt. Das Fassadenelement MB-SE95 CKK weist eine solide Konstruktion auf und unterstreicht die architektonische Ausdruckskraft des Gebäudes. Das Zusammenspiel von Aluminium, Glas und Keramik sorgt für eine gewisse Härte und Strenge. „Bei der Entwicklung mussten wir einige Standards deutlich überschreiten. Als völlig neues Produkt musste es daher auch eine Reihe an technischen Prüfungen bestehen, um zum Einsatz kommen zu dürfen. Die Umsetzung einer spezifischen, architektonischen Vision ist nie einfach. Doch aufgrund unserer großen Erfahrung in der Entwicklung individueller Lösungen sind wir sehr stolz darauf, auch dieses Projekt erfolgreich gestalten zu haben. Es folgt auch den gegenwärtigen Trends, großzügige Glasfassaden auf Aluminiumstrukturen zu entwickeln, wie es von vielen Architekten gewünscht ist“, erklärt Zbigniew Poraj, zuständiger Vertriebsleiter bei Aluprof.

Structural-Glazing inklusive

Das MB-SE95 verfügt über Structural-Glazing. Die Fassadenkonstruktion ermöglicht

Technische Parameter des MB-SE95 CKK:

- Luftdurchlässigkeit: Klasse AE
- Wasserdichtigkeit: Klasse RE 1000 Pa
- Widerstand gegen Windlast: Klasse von 1070 Pa
- Widerstand gegen Windlast (Sicherheitsstudie): Klasse von 1605 Pa
- Schlagfestigkeit: Klasse I5 / E5



Das neue ICEW Kongresszentrum in Krakau begeistert durch seine wellenförmige Fassadenkonstruktion.

die Installation einzelner, vollständig in der Vorfertigung hergestellter Wandsegmente via Kran. Das Glas wird dabei an der Aluminium-Rahmenkonstruktion nur über eine Verklebung auf Silikonbasis befestigt. Die Fassade ist zudem mit Blech- und Keramik-elementen gefüllt. Dieses Konzept ermöglicht eine Vielzahl an Modifikationen, mit stufenloser Winkelverstellung von -15 bis +15 Grad und im vertikalen Wandaufbau von -12 bis -26 Grad. Das System erlaubt zudem, Glasmodule zu ersetzen, ohne dass die Aluminiumstruktur der Segmente entfernt werden muss. Den Plänen der Architekten gemäß war es wichtig, die Fläche der einzelnen Bereiche innerhalb des Gebäudes zu maximieren und diese in kleine, unabhängige Design-Abschnitte zu segmentieren. Hierzu kamen weitere Aluprof Systeme zum Einsatz, darunter Fenster- und Türsysteme mit Wärmedämmung vom Typ MB-60, MB-70, MB-78EI (Brandschutz) und das Fassadensystem mit integrierten Fenstern MB-SR50 IW. Den Eingang ziert ein imposantes Glasfoyer, umrahmt von großzügigen Grünflächen rund um das Objekt. Das Foyer

besitzt drei Ebenen mit Panoramablick auf die Küste. Der Abschnitt besitzt ein wellenförmiges Dach, das mit Silber-Aluminium-Platten abgeschlossen ist. Die Vielfalt der verwendeten Materialien und Farben an der Fassade unterstreicht die Dynamik und Variabilität der Innengestaltung.

Objekttafel

Projekt: ICE Kongresszentrum (Polen/Krakau)

Bauherr: Budimex S.A.

Planung/Gestaltung: Architekturbüro Ingarden & Ewy Architekci, Arata Isozaki & Associates (Polen/Krakau)

Fassadenhersteller: Aluprof SA (Polen/Bielsko-Biala)

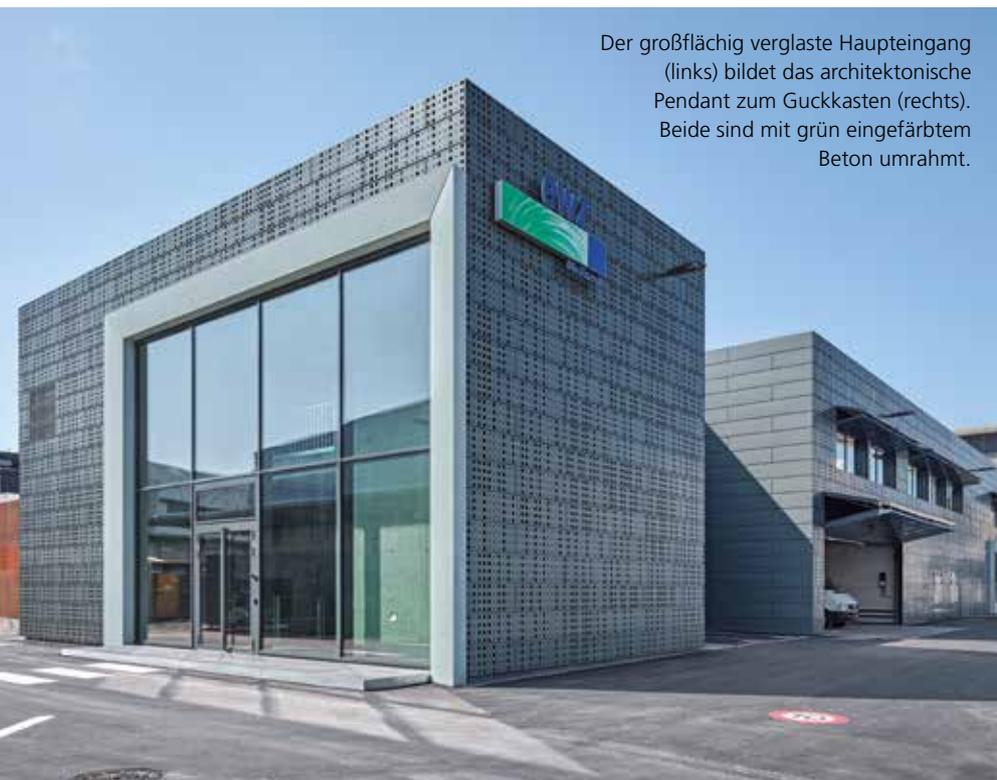
Fassadenbau: ALSAL Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. K

Fertigstellung: 2016

Unter Strom

Umspannwerk in Zürich begeistert mit außergewöhnlicher Zinkfassade

Die gelungene Symbiose von Architektur und Technik kennzeichnet den Neubau Unterwerk und Netzstützpunkt in Zürich-Oerlikon, denn hier ist vom Gebäude über die elektrotechnische Ausrüstung bis hin zur technischen Ausstattungen alles gestaltet. Mit einer ungewöhnlichen Fassadenbekleidung präsentiert sich das Bauwerk immer wieder anders.



Der großflächig verglaste Haupteingang (links) bildet das architektonische Pendant zum Guckkasten (rechts). Beide sind mit grün eingefärbtem Beton umrahmt.

Roger Frei, Zürich (2)

Im 2. Untergeschoss befinden sich eine 22 kV-Anlage sowie 50-MVA-Trafos und das Herzstück des Neubaus, die 150-kV-Hochspannungsschaltanlage. Sie ist in einer 13 Meter hohen, unterirdischen Schaltanlagenhalle untergebracht, die im 2. Untergeschoss beginnt, sich einige Meter über die Erdoberfläche erhebt und durch einen überdimensionalen Guckkasten von außen eingesehen werden kann.

Vorgehängte hinterlüftete Fassade mit Titanzink

Überirdisch beherbergt der Neubau ein zweigeschossiges Werkhofgebäude, das den Monteuren des Stromversorgers als Stützpunkt für ihre Montage- und Servicearbeiten am elektrischen Verteilnetz der Stadt dient. Im Erdgeschoss befinden sich neben dem Haupteingang Stellplätze für die Montageautos, Lagerräume und Werkstatt, im 1. Obergeschoss Büros, ein Besprechungs-, ein Schulungs- und ein Aufenthaltsraum sowie diverse Nebenräume. Als Bekleidung für die vorgehängte hinterlüftete Fassadenkonstruktion wählten die Architektinnen das Titanzink der Rheinzink GmbH & Co. KG (Datteln) denn „wir wollten ein robustes, langlebiges Material, das zudem den von uns gewünschten optisch irisierenden Effekt ermöglicht“, erläutert Stefanie Wögrath. Das Titanzink hat die positive Eigenschaft, dass es eine Lebensdauer von mindestens 75 Jahren aufweist und zudem während der gesamten Nutzungsphase vollkommen pflege- und wartungsfrei ist. Der Grund dafür ist die schützende Patina. Sie besteht aus Zinkkarbonat, das sich durch das Regenwasser und das Kohlendioxid in der Luft selbst und nach Beschädigungen immer wieder neu bildet. Dieser natürliche Prozess wird von Himmelsrichtung, Dachneigung und Regenhäufigkeit beeinflusst und kann daher ungleichmäßig verlaufen. Außerdem können Lichtreflexionen der Oberfläche ein unruhiges Aussehen verleihen, das Bauherren und Architekten manchmal stört. Vor

„Strom brummt und dieses Brummen haben wir mit der leicht irisierenden Fassade sichtbar gemacht“, erklärt Stefanie Wögrath, Partnerin bei Illiz Architektur, Zürich / Wien. Zusammen mit ihren Partnerinnen Sabrina Mehlan und Petra Meng hatte sie 2010 den Wettbewerb für das neue Unterwerk in Zürich-Oerlikon gewonnen. Die Architektinnen hatten ein Konzept entwickelt, das auf faszinierende Weise Architektur und Technik verbindet und die Hochspannungsschaltanlagen – trotz Einhaltung aller erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen – öffentlich einsehbar und zugänglich macht. „Zu den Herausforderungen zählten bei dieser Bauaufgabe die Koordination der komplexen Prozesse in und um das Gebäude und die Gestaltung der elektrotechnischen Gebäudeausrüstung sowie der technischen Ausstattungen wie Kabelrohrblöcke, Kran- und Schienenanlagen. Das war eine ganz besondere Aufgabe,

bei der alle Beteiligten erfolgreich und konstruktiv zusammen gearbeitet haben“, berichtet die Architektin rückblickend.

Alles unter Hochspannung

Da sich das Areal inmitten eines der größten innerstädtischen Stadtumbaugebiete der Schweiz befindet, verlegten die Architektinnen das Unterwerk – so werden Umspannwerke in der Schweiz genannt – in die Erde. Mit drei Untergeschossen reicht es an seiner tiefsten Stelle 15 Meter unter den Grundwasserspiegel und musste, um ein Aufschwimmen zuverlässig zu verhindern, entsprechend schwer gebaut werden. So verfügt das in Stahlbetonbauweise errichtete Unterwerk über eine mehrschalige, mit Kies gefüllte Bodenplatten von über 2 Meter Stärke und eine doppelschalige Außenwand, deren Zwischenraum mit Kies gefüllt wurde.



Werktags öffnet sich das Gebäude wie ein überdimensionaler Werkzeugkasten und präsentiert mit Falttoren und Fallläden seine überirdische Nutzung.

diesem Hintergrund hat Rheinzink neben der Qualität prePatina walzblank die beiden Oberflächenqualitäten prePatina blaugrau und prePatina schiefergrau entwickelt. Sie entstehen durch ein einzigartiges Beizverfahren, das dem Titanzink den Farbton verleiht, der durch Sonne, die umgebende Luft und Regen ohnehin entsteht. Die material-spezifischen Eigenschaften des Titanzinks – die Bildung der schützenden Patina – bleiben dabei vollkommen erhalten.

Kassetten mit Lochmuster an der Fassade

Für die vorgehängte hinterlüftete Fassade des Unterwerks Zürich wählten die Architektinnen die Oberflächenqualität prePatina schiefergrau. Die Ausführung der Elemente basiert auf dem Rheinzink-Kassetten-System. Es handelt sich dabei um großflächige Profile, die zur Stabilisierung an allen vier Seiten mit Kantungen versehen werden, sich schnell montieren lassen und objektbezogen gefertigt werden können. Beim Unterwerk Zürich wurde ein großer Teil der Kassetten mit einem Lochmuster versehen, um das hör- und fühlbare Brummen des Stroms zu visualisieren. Dies ist durch vier Module erreicht worden, die mit unterschiedlichen Lochungsdichten ausgestattet und in einem von den Architektinnen vorgegebenen Muster an der Fassade montiert

wurden. Die Kassetten wurden als 1,2 Millimeter dicke Tafeln (größtes Format: 1000 x 4000 Millimeter) von Rheinzink geliefert und vom Verarbeiter vor Ort – passend für die jeweilige Montagestelle – zugeschnitten, gestanzt, geklinkt und ringsherum gekantet.

„Die Ausführung erforderte im Vorfeld einen sehr großen Planungsaufwand, weil es sehr viele unterschiedliche Kassetten-größen gab“, erklärt Walter Wyss von der Fassadentechnik Ammann & Thürlmann AG (Zuzwil). Im Gesamten galt es – ohne Pusteile – über 650 verschiedene Elementtypen zu realisieren. Jeder Positionstyp musste für die maßgerechte Produktion einzeln aufgezeichnet werden. „Eine weitere Herausforderung war, die Kassetten trotz des teilweise sehr hohen Lochanteils zu stabilisieren“, berichtet Walter Wyss weiter. Erreicht wurde dies, indem bei den entsprechenden Kassetten auf der Rückseite Quer-Verstrebungen eingeklebt

worden sind. Die Fertigmaße der Kassetten betragen in der Höhe 435 Millimeter und variierten in der Breite zwischen ca. 850 und 3000 Millimeter. Bei der Herstellung der Kantenprofile war zu berücksichtigen, dass die Rückkantungen (Kantungen, Abbügel) umlaufend eine maximale Tiefe von 25 Millimetern aufweisen durften. In Kombination mit entsprechend schmalen Fugen (15 Millimeter) soll damit vermieden werden, dass sich Vögel in der Fassade einnisten können. Die Befestigung der Kassetten erfolgte mit Dichtschrauben verdeckt in den Fugen, wobei durch die Anordnung von Langlöchern die temperaturbedingte Längenänderung des Titanzinks berücksichtigt wurde.

Objekttafel

Objekt: Umspannwerk Zürich-Oerlikon (Schweiz)

Bauherr: ewz Verteilnetze (Schweiz/Zuzwil)

Architekten:
illiz architektur GmbH (Schweiz/Zürich)
illiz architektur ZT OG (Österreich/Wien)

Fassadenbau: Ammann & Thürlmann AG
Fassadentechnik (Schweiz/Zuzwil)

Fassadenbekleidung: Rheinzink (Datteln)

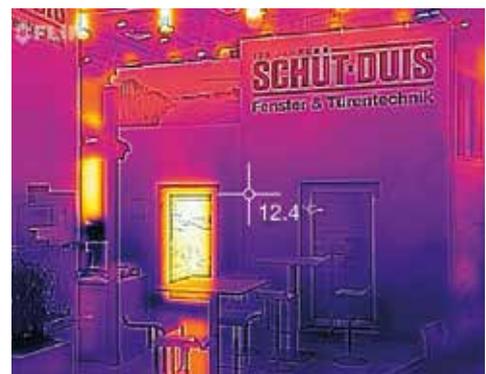
Fertigstellung: 2015

Klimafenster 4.0 Heizen mit Isolier- Glas & Lüftung im Blendrahmen

Status · Lüftungssystem komplett im Blendrahmen integriert und **Heiz-Isolierglaseinheit als Gebäudeheizung**.

Profil · GENE0 INOVENT

Beziehungsstatus · CO₂neutral, erfüllt verschärfte Anforderungen der EnEV 2016



li: Heizscheibe 51°C, re: 22°C Umgebungstemperatur

175 JAHRE
SCHÜT-DUIS
Fenster & Türentechnik

Liebigstr. 4 · Daimlerstr. 5 · 26607 Aurich
Tel.: +49 49 41 6006-0 · Fax.: -259
info@schuet-duis.de · www.schuet-duis.de
Treffen Sie uns auf Facebook: /schuetduis

Imposanter Turm

Bürogebäude in Braunschweig mit beeindruckender Glas-/Aluminiumfassade

In Rekordbauzeit von nur zwei Jahren entstand im Braunschweiger BraWoPark das Business Center II – ein 70 Meter hoher Büroturm mit markanter Ausstrahlung. Gerundete Gebäudeenden, die besondere Gliederung der Aluminiumfassade sowie die großflächige Verglasung der Gebäudehülle mit einer hochleistungsfähigen Dreifach-Sonnenschutz-Verglasung geben dem Neubau sein charakteristisches Äußeres.



Imposant: das neue Business Center II.

© tschinkersten fotografie, 2016 (2)

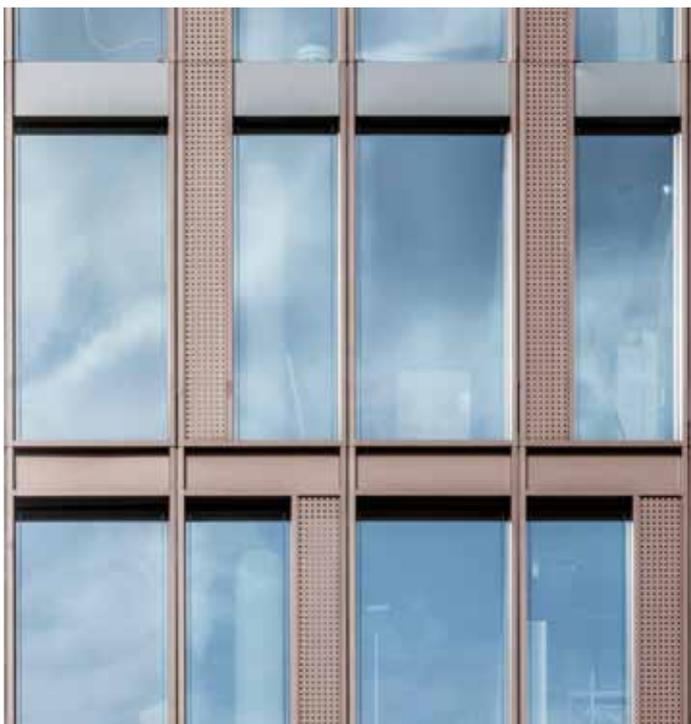
Der BraWoPark ist ein urbanes Prestige-Objekt in Braunschweig. Das ehemalige Post-Areal liegt zentral am Hauptbahnhof und wurde im Rahmen der Gesamtentwicklung BraWoPark vom neuen Bauherren und Investor, der Volksbank BraWo, einer neuen Nutzung zugeführt. Ein Bestandsgebäude der Post, das sogenannte „Toblerone“-Hochhaus (Business Center I) wurde saniert, weitere Gebäude abgerissen und die Flächen zum Teil schon neu bebaut. Die zuletzt fertig gestellten Abschnitte der Bebauung sind das Shopping Center und der Hochhaus-Neubau Business Center II. Die Architekten Reichel + Stauth aus Braunschweig haben mit dem nördlich vom Toblerone Hochhaus gelegenen Gebäude ein städtebauliches Gegengewicht geschaf-

fen: der Leonhardplatz wird nun gegenüber der Stadthalle räumlich neu definiert. Der scheibenartige, aus einem 4-geschossigen Sockel emporgewachsene 20-geschossige Turm mit seinen gerundeten Gebäudeenden und der jeweils zwei Geschossebenen zusammenfassenden Gliederung der Fassade zielt auf eine zeitlos elegante Architektursprache. Das Hochhaus ist großflächig verglast – die Glasscheiben sind bodengebunden und sorgen für helle, lichtdurchflutete Büros.

Hochwertige Aluminium-Elementfassade

Die Fassade ist konzipiert als Aluminium-Elementfassade in Pfosten-Riegel-Optik

im Achsraster von 1,45 Meter in der Breite und 6,66 Meter in der Höhe. Der Farbton der eloxierten Fassade korrespondiert mit dem Farbton des „Toblerone“-Gebäudes. Jeweils zwei Geschosse übereinander werden als optische Einheit zusammengefasst. Insgesamt wurden 1400 Vorhangelemente aus Aluminium und Glas bis zum 20. Stock angebracht. Jedes 2. Fassadenelement wird durch eine innere raumhohe, als gedämmtes Sandwichpaneel ausgebildete Lüftungsklappe mit Drehflügel und einem in der vorderen Fassadenebene angeordneten Lochblech gegliedert. Die Fassadenelemente wurden komplett vorgefertigt. Im Bereich der Rundungen wurden die gekanteten Bleche, Glaselemente und Profile polygonal ausgeführt.



Jedes 2. Fassadenelement wird durch eine innere raumhohe, als gedämmtes Sandwichpaneel ausgebildete Lüftungsklappe mit Drehflügel und einem in der vorderen Fassadenebene angeordneten Lochblech gegliedert.

Turm mit Sonnenschutzglas ausgestattet

Der gesamte Turm wurde mit ca. 7000 Quadratmeter Dreifach-Sonnenschutzisoliervglas ausgestattet. Für die großflächige Verglasung wünschten die Architekten in der Außenansicht neutrale, schwach reflektierende Gläser. Zugleich waren die Anforderungen an den Sommerlichen Wärmeschutz mit einem möglichst niedrigen g-Wert zu erfüllen. Eingebaut wurde nach Bemusterung und Beratung durch den Flachglas Markenkreis das Sonnenschutz-Isoliervglas Infrastop Brillant 50/25 als Dreifachverglasung. Der Dreifach-Glasaufbau verfügt über einen niedrigen g-Wert von 25% und einen U_g -Wert von $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dem Wunsch nach einer farbangepassten, splitterbindenden Fassadenplatte konnte mit der Verbundfassadenplatte L200 entsprochen werden. Als zusätzlicher außenliegender Sonnenschutz wurde zudem ein Aluminium-Raffstore in sturmsicherer Ausführung angebracht. Für den innenlie-

genden Blendschutz gibt es ein manuell bedienbares Rollo mit Screenbehang.

Objekttafel

Objekt:

Büroturm Business Center II
(Braunschweig)

Bauherr:

BraWoPark (Braunschweig)

Architekten:

Architekten BDA Reichel + Stauth
(Braunschweig)

Generalunternehmer:

Köster GmbH (Braunschweig)

Fenster und Fassade:

Feldhaus GmbH & Co.KG
(Emsdetten)

Fassadenplaner:

Prof. Michael Lange (Hannover)

Basisglas:

Pilkington Deutschland AG
(Gladbeck)

Isoliervglas:

Flachglas Wernberg GmbH
(Wernberg)

Fertigstellung: 2016



DAS DACH,
STARK WIE EIN STIER!



70
JAHRE
QUALITÄT
seit 1946

FX.12 DACH- UND FASSADENPANEEL EINZIGARTIGES, CHARAKTERSTARKES DESIGN.

Produkt: Fassadenpaneel FX.12
Farbe: braun P.10
Ort: Völs am Schlern, Italien
Architektur: Lukas Burgauner
Verarbeitung: Kometal GmbH



FX.12 ist ein innovatives, einzigartiges Dach- und Fassadenpaneel, das durch seine Längs- und Querkantung ein besonders futuristisches Oberflächendesign ermöglicht. Durch die zwei unterschiedlichen Formatgrößen und einen dementsprechend asymmetrischen Look lässt sich die individuelle Optik jedes Hauses noch zusätzlich betonen.

100% Aluminium. 40 Jahre Garantie.

* Bei der Farbgarantie handelt es sich um eine Garantie der Lackoberfläche gegen Absplittern und Blasenbildung unter den im Garantiezertifikat genannten Bedingungen. Mehr Informationen zur Material- und Farbgarantie finden Sie unter www.prefa.com/Garantie

Futuristisches Ensemble

Innovationszentrum in Spanien mit anspruchsvoller Fassadenlösung realisiert

Das Orona Gebäude „Zero“ verbindet ambitionierte Architektur mit den technischen Herausforderungen eines Null-Energie-Hauses. Besonderes Highlight ist die in Form einer Structural-Glazing-Fassade umgesetzte Gebäudehülle.

Orona ist ein international erfolgreicher Hersteller von Aufzügen, Fahrtreppen und Rollsteigen aus dem spanischen Hernani im Baskenland. Das „Zero“ benannte Gebäude ist Teil des aus vier Gebäuden bestehenden Innovationszentrums, in welchen die Firmenzentrale, Forschungs- und Entwicklung, Museum und Bibliothek sowie zwei Universitäten angesiedelt sind. Herausragendes Merkmal ist das bis zu 16 Meter hohe Zylindersegment von 90 Meter Außendurchmesser, das um 15° nach Süden geneigt ist. Infolge dieser Neigung scheint es partiell zu schweben. Hier öffnet sich ein Zugang vom Galarreta Technology Park zum zentralen Innenhof des „Zero“ mit den Hauseingängen.

Vorbildliche Nachhaltigkeit

Orona stellte das gesamte Gebäudeensemble unter den Gedanken einer „Innovation City“, die den Anspruch des Unternehmens optisch und inhaltlich transportiert. Folgerichtig ist „Zero“ konsequent auf energetische und ökologische Nachhaltigkeit hin entwickelt worden. Das Dach des „Zero“ dient beispielweise als riesige Kollektorfläche, deren Energieernte zur hervorragenden Energiebilanz des gesamten Hauses beiträgt. Dass die angestrebten Standards in



Die Dreieckselemente sind vollkommen transparent, durchscheinend und blickdicht und sind entsprechend einem parametrischen Entwurf platziert.

Agustín Segasti (2)

vorbildlicher Weise eingehalten wurden, bestätigen die Umwelt-Zertifikate LEED und BREEAM.

Anspruchsvolle Fassadenlösung

Die Fassade ist essentieller Bestandteil zur Verwirklichung des anspruchsvollen Konzepts. Die Wahl fiel auf eine Sonderkonstruktion der Structural Glazing Fassade Wictec 50 SG von Wicona. Eine Voraussetzung war das Vorliegen der entsprechenden EPDs. Außerdem ist Orona überzeugt, das Fassadensystem unterstütze den nachhaltigen Charakter, die gesamte Projektgestaltung und die Verpflichtung zur sozialen Verantwortung des Unternehmens (Corporate Social Responsibility). Angesichts der ungewöhnlichen Gebäudegeometrie – ein polygonaler Grundriss, während Wände und Dach ein Dreieck bilden – ermöglichte das System einer Vorhangfassade eine höchstspezifische einheitliche Hülle um das gesamte Gebäude. So entwickelte Wicona eine Sonderkonstruktionen auf Basis des Systems Wictec 50SG – und zwar so, dass trapezförmige Rahmen mit 15° Innen- und Außen-Eckelementen entstanden. Es wurde außerdem eine speziell angepasste Verbindung für die verschiedenen Dreieckselemente entwickelt, welche diese in einem einzigen Punkt zusammenfügen. Die mechanischen Elemente des Querträgers be-

finden sich alle auf einer Ebene. Modifizierungen des Fassadensystems Wictec 50 führten zu in die Dreiecksform integrierbaren Fensterelementen, die mit höchst dezenten motorisierten Öffnungssystemen versehen wurden. Als Außenansicht der Vorhangfassade ergibt sich die Anmutung einer Oberfläche aus unzähligen Pixeln. Den Eindruck erwecken vollkommen transparente, durchscheinende und blickdichte Dreieckselemente. Es gibt Glas- bzw. Fensterelemente mit Ausblick in die Umgebung, deren Ausrichtung zur Sonne eine angenehmes und helles Klima im Innenraum unterstützen. Daneben filtern Segmente, die mit Hilfe von perforierten Folien semitransparent wirken, das Licht.



Die zylindrische Form hat ein 70° offenes, zum Innenhof führendes Profil, das für eine vollständig effektive Verbindung sorgt.

Objekttafel

Objekt: Gebäude „Zero“ des Orona Ideo-Gebäudekomplexes (Spanien / Hernani)

Architekten: X. Barrutieta - E. Goikoetxea - J. delaFuente - S. Pérez

Projektleitung: LKS Ingeniería

Fassadenentwickler: Uxama

Aluminium-Glasfassaden: Wicona (Ulm)

Fertigstellung: 2016

„Die Motivlochung wird stark nachgefragt“

Im Gespräch mit Stefan Weber

Moderne Metallfassaden-Konstruktionen werden zunehmend komplexer und vielschichtiger. Vor allem für Fassadenbauer bedeutet dies enorme Herausforderungen. Im Gespräch mit der FASSADE erläutert Stefan Weber, Geschäftsführer der Ebener GmbH Fassaden-Profiltechnik (Bad Marienberg), wo er die derzeitigen Trends sieht und wie die Zukunft des Metallfassadenbaus aussieht.

Metallfassaden werden immer komplexer. Was bedeutet das für Sie als Fassadenbau-Unternehmen?

Für uns steigt kontinuierlich der Anspruch an unsere Mitarbeiter im technischen Büro. Stetige Weiterbildungen und eine hochwertige Ausbildung unseres Nachwuchses sichern hier unseren Vorsprung. Aufwendige Laseraufmaße am Rohbau und komplexe 3D-Planung gehören heute schon zum Alltagsgeschäft.

In welchem Bereich ist Ebener besonders spezialisiert?

Unser Spezialgebiet sind anspruchsvolle vorgehängte hinterlüftete Fassaden aus Voll-Aluminium. In diesem Bereich haben wir in den vergangenen 25 Jahren diverse Grundtypen in der Ausführung entwickelt. Diese passen wir dann auf die individuellen Ansprüche unserer Kunden an. Ebener-Fassa-



Stefan Weber ist Geschäftsführer der Ebener GmbH Fassaden-Profiltechnik GmbH.

den sind immer ein besonderes Aushängeschild, da sie sich im technischen Anspruch und der Verarbeitungsqualität deutlich von anderen Produkten am Markt abheben.

ten nach transluzenten Fassaden mit ihren vielen Vorteilen – beispielsweise Sonnenschutz, Raumklima und nicht zuletzt auch ihren optischen Reizen. Die Motivlochung ist eine Weiterentwicklung aus den symmetrischen Lochbildern. So lassen sich Bilder nicht bloß auf, sondern gleich in die Fassade integrieren. In Verbindung mit einer LED-Beleuchtung entstehen so unglaubliche Effekte.

Wo liegen aus Ihrer Sicht die größten Herausforderungen für die Zukunft?

Für den Markt allgemein wird das Thema Fachkräfte eines der größten Themen bleiben. Und das unabhängig davon, ob im technischen, produzierenden oder kaufmännischen Bereich. Das über Jahrzehnte aufgebaute Know-how ist der größte Wettbewerbsvorteil speziell in unserer Branche. Dies muss an die folgenden Generationen weitergegeben werden, damit Kapazitäten frei sind, um auf diesem Wissen aufbauend weitere Potenziale auszuschöpfen und Innovationen zu entwickeln.



Welche Trends beobachten Sie derzeit bei vorgehängten Metallfassaden?

Ein spürbarer Trend, nicht zuletzt wegen der starken Nachfrage auf der BAU 2017, sind Aluminiumfassaden mit Motivlochung. Das ist ein Resultat aus dem schon seit mehreren Jahren anhaltenden Wunsch der Architek-

Das Firmengebäude von Ebener (Technisches Büro) in Bad Marienberg.

Über Ebener

Gegründet 1989 und heute mit 150 Mitarbeitern auf einer Produktionsfläche von 6500 m² tätig, ist die Ebener GmbH aus Bad Marienberg im Westerwald einer der führenden Hersteller anspruchsvoller LM-Fassaden auf höchstem Qualitätsniveau. Als Full-Service-Partner begleitet die Ebener GmbH ihre Kunden vom Entwurf über die Fertigung bis hin zur Montage. Neben fachkundiger Beratung, Planung mit digitalem 3D-Aufmaß sowie einer ausführlichen Prüfstatik bietet sie die komplette Produktion und Montage mit kontinuierlicher Betreuung und fortlaufende Kontrolle bis zur Bauabnahme.

www.ebener.de

Klebebänder für den Oberflächenschutz von Fassaden

Von Ulrike Kreuzer, Dr. Benjamin Papendorf und Lars Walther

Die moderne Architektur kombiniert unterschiedlichste Werkstoffe und Oberflächen miteinander. Zum Erhalt der Ästhetik und des Gebäudeschutzes bedarf es regelmäßiger Pflege- und Reinigungsmaßnahmen der Objekte durch Reinigungsunternehmen. Hierbei spielt die Verwendung der richtigen Reinigungsmittel eine entscheidende Rolle. In diesem Zusammenhang kommt auch der Schutzwirkung der bei der Reinigung eingesetzten Klebebänder ein besonderer Stellenwert zu. Der Beitrag schildert die Ergebnisse eines aktuellen Forschungsprojekts.

Der Einsatz ungeeigneter Reinigungsmittel kann bei der Fassadenreinigung zu gravierenden Beschädigungen der Oberfläche führen. Deshalb prüft die Gütegemeinschaft Reinigung von Fassaden e.V. (GRM) entsprechend ihrer Güte- und Prüfbestimmungen (GPB) Reinigungs- und Konservierungsmittel. Für die fachgerechte und gütegesicherte Reinigung organisch beschichteter oder anodisierter Gebäudeteile sind nur geprüfte und GRM zugelassene Produkte im pH-Bereich von 5 bis 8,5 zugelassen, um Schädigungen der Oberflächen zu vermeiden. Im Gegensatz hierzu gibt es bei der fachgerechten Steinfassadenreinigung diese Einschränkung der Reinigungsmittel nicht, da bei starken Verschmutzungen ansonsten das gewünschte Reinigungsergebnis nicht erzielt werden kann. Chemische Steinreiniger weisen deshalb meist einen stark sauren

oder stark alkalischen pH-Bereich auf, weshalb angrenzende Bauteile unbedingt zu schützen sind, ansonsten können erhebliche Schäden durch die Steinreiniger verursacht werden. Hier stellt sich für den Fassadenreiniger nun die Frage, wie und mit welchen Produkten er die angrenzenden Bauteile schützen kann.

Forschungsprojekt zur Qualifizierung von Klebebändern

Das IFO (Institut für Oberflächentechnik GmbH), die GRM und die Firma GIMA GmbH & Co. KG haben in einem gemeinsamen Forschungsprojekt die Schutzwirkung verschiedener Klebebänder gegenüber stark alkalischen und sauren Reinigungsmitteln untersucht, um feststellen zu können, welches Produkt den Schutz angrenzender Bauteile vor den Reinigungsmedien gewährleisten kann. Ein weiterer wichtiger Punkt des Projektes war darüber hinaus, dass durch die Klebebänder selbst keine Schäden auf der Oberfläche verursacht werden.

Hierzu entwickelten die Projektpartner während der zweijährigen Projektdauer einen Prüfablauf zur Qualifizierung der Klebebänder. In der ersten Projektphase wurden wichtige Kenndaten und übliche Bedingungen bei der Steinreinigung charakterisiert und deren Auswirkungen dargestellt. Ein wesentlicher Bestandteil ist das Haftvermögen des Klebebands während des Einsatzes. Eine Schädigung der Oberfläche durch das Klebeband muss vermieden, sowie eine rückstandsfreie Ablösung nach Beendigung der Reinigungsmaßnahme gewährleistet werden. Um realistische Bedingungen während der Reinigungsmaßnahme nachzustellen, musste atmo-



GIMA GmbH & Co. KG, Herriden

Großflächige Enthaltungen nach dem Ablösen des Klebebandes, bedingt durch Vorschädigungen der Oberfläche.

sphärischer Einfluss (z. B. UV-Belastung, Temperatur und Witterung) im Prüfprozess simuliert werden. Nach eingehender Recherche wurde eine repräsentative Auswahl von Klebebändern, Oberflächen und Einflussbedingungen ausgewählt. Die Prüfbedingungen simulieren den Verbleib der Klebebänder auf der Oberfläche während einer circa 3-wöchigen Reinigungsmaßnahme.

Prüfungsdurchführung

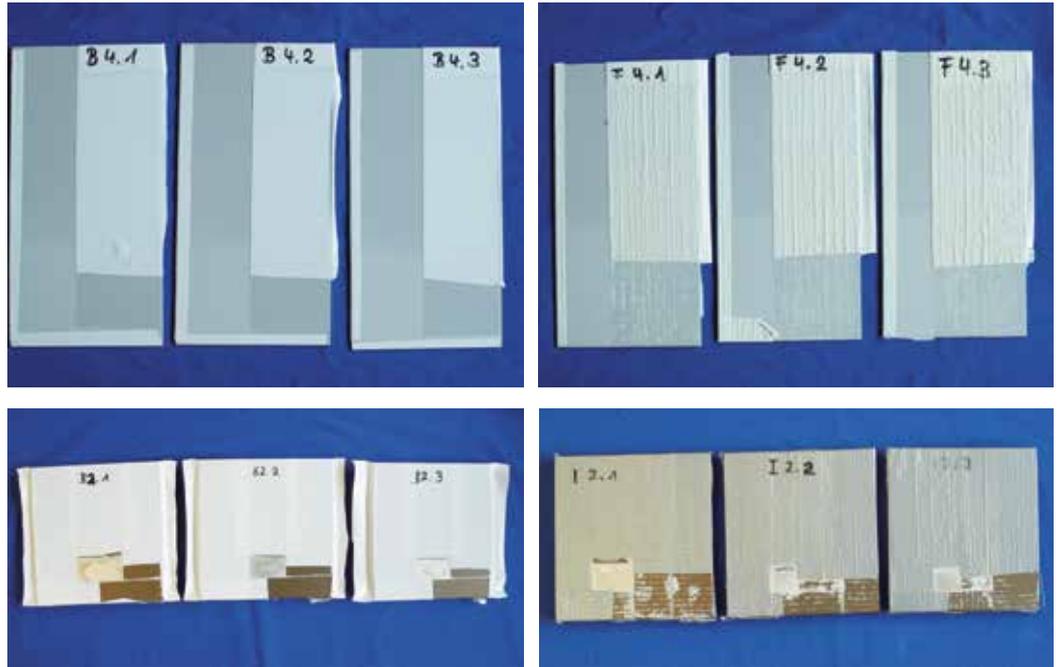
Die Klebebänder wurden im Rahmen der Eignungsprüfung auf eine zu schützende anodisierte oder pulverbeschichtete Ober-



GRM/IFO

Verätzung einer anodisierten Oberfläche durch ein ungeeignetes Reinigungsmittel.

fläche geklebt. Aufgrund der hohen Reaktivität der zur Prüfung verwendeten alkalischen oder sauren, flusssäurehaltigen Steinreiniger zeigte sich auf den ungeschützten Oberflächen eine unmittelbar einsetzende Schädigung. Bei anodisierten Oberflächen wurde ein starker Beizabtrag festgestellt, während es bei pulverbeschichteten Oberflächen entweder zu einer Glanz- und Farbveränderung oder einer Enthaltung der Beschichtung kam. Die abgeklebten Prüfmuster wurden zu Beginn einer chemischen Beständigkeitsprüfung einem Tauchtest unterzogen, für 30 Minuten zur Hälfte in den Steinreiniger gestellt und im Anschluss eine Minute mit Leitungswasser abgespült. Hierbei offenbarten sich bereits deutliche Unterschiede im Ablöseverhalten und der chemischen Beständigkeit der Klebmasse und des Trägermaterials. Häufig wurde ein Aufquellen der Haftstoffe beobachtet, wodurch eine Unterwanderung des Klebebands durch das aggressive Medium stattfand und die Schutzwirkung aufgehoben wurde. War die Materialkombination des Klebebands gegenüber dem Reinigungsmittel ausreichend beständig, so wurde die Oberfläche geschützt und blieb unbeschädigt. Eine hohe chemische Beständigkeit des Klebebands und die damit verbundene gute Haftfestigkeit konnte hingegen zu einem schlechten Ablöseverhalten führen, wodurch Klebereste auf der Oberfläche zurückblieben. Auch unter Verwendung von speziellen Reinigern war eine rückstandsfreie Entfernung auf der Oberfläche nicht immer möglich oder wirtschaftlich sinnvoll. Auf Basis dieser Ergebnisse wurde daher in den Prüfrichtlinien der GRM ein rückstandsfreies Ablöseverhalten des Klebe-



Ablöseverhalten der Klebebänder auf Pulverbeschichtungen (oben) und anodisierten Oberflächen (unten). Die exponierten Flächen zeigen deutliche Farb- und Glanzänderungen.

bands nach dem Tauchtest gefordert, ohne dass es zu Veränderungen der zu schützenden Oberfläche kommen darf.

Zur Prüfung der Beständigkeit gegenüber Umwelteinflüssen (UV-Belastung, Temperaturschwankungen und Witterung) wurden anodisierte und pulverbeschichtete Aluminiumprofile abgeklebt und einem Klimawechsel- und Schnellbewitterungstest unter UV-Belastung nach DIN EN ISO 16474-3 unterworfen. Die Schutzwirkung von Klebeband und Folie konnte unter anderem durch Farb-, Glanz- und Scheinleitwertmessungen objektiv nachgewiesen werden. Das Ablöseverhalten der Klebebänder unterschied sich nach der Schnellbewitterungsprüfung mit UV-Licht zu Teilen drastisch und ist stark abhängig von der Rezeptur des Klebstoffs. Durch die Einwirkung der energiereichen Strahlung kam es zu einer Zersetzung der Haftklebstoffe, was zu einem schlechten Ablöseverhalten führ-

te. Hier schnitten Klebebänder auf Basis von Naturkautschuk-Klebern tendenziell besser ab. So konnte nach Durchführung des Prüfprogramms das Klebeband Gipso Tape 2969 problemlos bei Gewährleistung einer guten Schutzwirkung abgezogen werden.

GRM zugelassene Klebebänder zum Schutz geprüfter Oberflächen

Nach Ablauf des Projekts zeigten erste Klebebänder eine Konformität mit den entwickelten GRM Prüfbedingungen. Seit September 2016 ist auf der Internetseite der GRM unter www.grm-online.de eine Liste „GRM geprüfter Klebebänder“ veröffentlicht. Das heißt, bei der gütegesicherten Steinfassadenreinigung mit einem sauren oder alkalischen Reinigungsmittel kann ein geeignetes Klebeband zum Schutz angrenzender anodisierter oder beschichteter Oberflächen ausgewählt werden.



M. Eng. Oberflächentechnik und Korrosionsschutz
Ulrike Kreuzer
ist beim

IFO Institut für Oberflächentechnik GmbH Projektleiterin im Bereich Sachverständigenwesen.



Dr. Benjamin
Papendorf
ist beim

IFO Institut für Oberflächentechnik GmbH Projektleiter im Bereich Sachverständigenwesen.



Rechtsanwalt
Lars Walther

ist Geschäftsführer der GRM Gütegemeinschaft Reinigung von Fassaden e.V.

„Seenswerte“ Architektur

Casino Bregenz erhält außergewöhnliche Medienfassade

Im Rahmen einer umfangreichen Sanierung wurde das Casino von Bregenz – einer Kleinstadt im österreichischen Vorarlberg – nach dem Entwurf der Projektgemeinschaft Art-Arch 23 mit einer bemerkenswerten Medienfassade ausgestattet.



Architekten der Projektgemeinschaft Art-Arch 23. Hinsichtlich der gelungenen Außenwirkung des Gebäudes fallen drei Aspekte unmittelbar ins Auge. Die 20 Meter breite Panoramascheibe erlaubt aus dem Inneren äußerst angenehme Ausblicke auf den Bodensee und stellt gleichzeitig eine Verbindung zur Umgebung her. Eine weitere einladende Geste kommt von der ‚Cloud Lounge‘, der Terrasse des Hauses. Diese öffnet das Casino zum Festspielplatz und bietet ca. 150 Personen Platz. Eine gewisse gewünschte Distanz wurde durch die Anhebung der Terrasse erreicht. Sie ist von einer leuchtenden Membranstruktur überdacht, welche durch LED-Technik sowohl in der Farbe wie auch in der Helligkeit variieren kann. So weckt das Gebäude Neugierde und lockt damit sicherlich auch Besucher an, die ansonsten nicht in Casinos verkehren.

Das Casino Bregenz bietet all jenen viel, die sich einmal etwas Luxus und fröhliche Leichtlebigkeit gönnen wollen.

Bregenz liegt am östlichsten Zipfel des Bodensees – an den Seiten umfasst von Bergen und See. Vielleicht hat dieser Umstand dazu beigetragen, dass die Bregenzer den ihnen zur Verfügung stehenden Platz mit Bedacht nutzen und den See dabei stets im Blick haben. 1946 kamen sie sogar auf die Idee, den See für Aufführungen zu nutzen. Was auf zwei Kieskähnen begann, entwickelte sich im Laufe der Jahrzehnte zur weltberühmten Seebühne Bregenz. In unmittelbarer Nachbarschaft, am Platz der Wiener Symphoniker, findet sich auch das Casino Bregenz und rundet das Angebot der Hochkultur für weitere Besucher der Stadt ab. Als eine Renovierung anstand, fiel die Entscheidung, das Casino größer und offener zu gestalten und um zahlreiche Attraktionen zu bereichern. Außerdem sollte das Gebäude seinem Standort an der „Bregenzer Kulturmeile“ gerechter werden und seine herausragende Lage intensiver nutzen.

Luxus in vielen Facetten

Heute bietet das Haus all jenen viel, die sich einmal etwas Luxus und fröhliche Leichtlebigkeit gönnen wollen. 2000 Quadratmeter Fläche wurden der Kernkompetenz in Form von Roulette, Black Jack etc. zugesprochen und auf ungefähr 1000 Quadratmetern finden sich Cocktailbars, Restaurants, Lounges usw. 360 Quadratmeter können für Veranstaltungen jeglicher Art genutzt werden. Das Haus wendet sich mit seinen über zweihundert Mitarbeitern so nicht nur an Freunde des Glücksspiels und Nachtschwärmer, sondern steht ebenso offen für interessierte Restaurantbesucher wie für Firmenveranstaltungen, Promo-Events, Vorträge und vieles mehr.

Membranstruktur mit LED-Technik

Diesen unternehmerischen Ansatz in gebaute Realität zu übersetzen, oblag den

Spektakuläre Medienfassade

Der dritte Aspekt ist schließlich in der spektakulären Medienfassade zu sehen. Diese zeigt sich in passivem Zustand zurückhaltend elegant, kann aber aufgrund ihrer aufwändigen Lichttechnik durchaus auch die Kulturmeile bestimmen. Der Wandaufbau lässt sich wie folgt beschreiben: Eine KLH-Platte (Kreuzlagenholz) wurde auf der Außenseite mit einer Dichtungsbahn bezogen. Auf dieser wurden vertikal Edelstahlbleche, in Kammform lasergeschnitten, abgewinkelt und weiß beschichtet, aufgeschraubt. Nahe der KLH-Platte nehmen diese Aluwinkel auf, welche weiße Faserzementplatten tragen. Diese dienen als Reflexionsebene. In einem Abstand von über 200 Millimetern zur Holzplatte wurden dann Alu-C-Profile verbaut. Diese halten schließlich die charakteristischen Fassadenelemente aus Aluminiumverbundplatten. Statt gleichförmige Kassetten einzuhängen, haben die Architekten um Architekt DI Albrecht Prokop eine Fassade entwickelt, welche mit ihrer gleichförmigen Unregelmäßigkeit einen Bezug zur Oberfläche des nahen Sees herstellt. Sie be-



Highlight bei Nacht: Für das Projekt wurde eine aus 6500 einzeln ansteuerbaren Lichtpunkten bestehende Medienfassade entwickelt.

steht aus zunächst gleichgroßen Aluminiumverbund-Lamellen, welche – nicht parallel – hinterschnitten und gekantet werden. Dadurch entstehen, in 3 Zentimeter-Schritten, Elemente mit den Maßen 25 Zentimeter hoch und 7 Zentimeter tief bis 7 Zentimeter Höhe und 25 Zentimeter Tiefe. Bei der ungewöhnlichen Ausformung der Elemente kam den versierten Fassadenbauern der Firma Lanz Metall GmbH aus Südtirol eine Materialeigenschaft der Verbundplatten sehr entgegen. Diese lassen sich nämlich mittels V-Nut-Fräsungen absolut präzise und formstabil kanten. Hierzu wird mit einem entsprechenden Fräser die hintere Aluminiumkaschierung und das Kernmaterial entlang einer definierten Achse entfernt. Übrig bleibt die äußere Aluminiumschicht, welche sich nun sehr leicht um die Ausfräsung biegen lässt. Durch die Wahl des Winkels des Werkzeugs kann der Kantungswinkel bestimmt werden, sofern das Material bis „zum Anschlag“ umgeschlagen werden soll.

6500 einzeln ansteuerbaren Lichtpunkte

Die hier verarbeiteten Alucobond-Platten des Herstellers 3A Composite werden aber nicht nur wegen der sauberen Geometrien von Architekten und Fassadenbauern gerne eingesetzt. Ein weiterer Vorteil ist die langlebige Oberfläche. Hochwertige Lacksysteme sorgen dafür, dass der Entwurfsgedanke über große Nutzungszeiträume erhalten

bleibt, ohne dass ein nennenswerter Aufwand für Reinigung und Erhalt notwendig ist. Die C-Profile, welche die Lamellenfassade tragen, nehmen auch die Lichttechnik auf. Die Architekten haben in Zusammenarbeit mit den benachbarten Lichtspezialisten der Firma Zumtobel Lighting GmbH eine aus 6500 einzeln ansteuerbaren Lichtpunkten bestehende Medienfassade entwickelt. Zum Einsatz kam das Lichtband Capix Evolution. Bei diesem besteht jedes Pixel aus drei RGB-LEDs, die in der Schutzart IP 65 gefasst sind. Nachdem ein Mock Up überzeugt hatte, wurden ca. 1140 laufende Meter des Produktes verbaut. So ist die Fassade heute nicht nur in der Lage, mit Farbwechseln unterschiedliche Lichtstimmungen zu erzeugen, sondern sogar bewegte Bilder in die Nacht zu senden.

Objekttafel

Objekt: Casino Bregenz (Österreich)

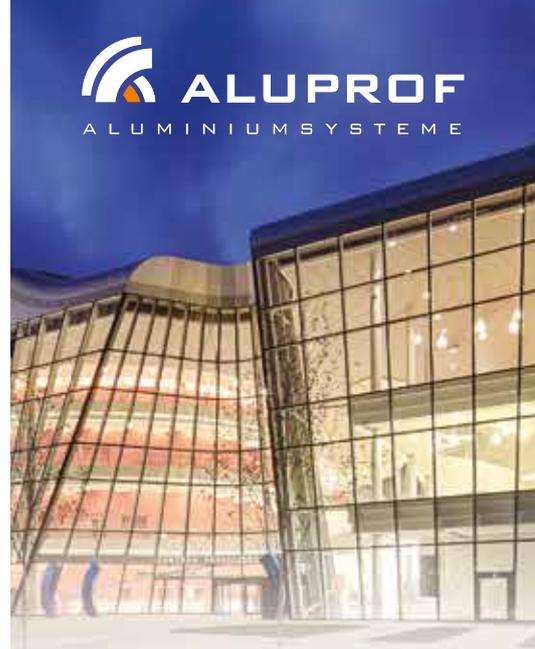
Architekten Sanierung:
Projektgemeinschaft Art-Arch 23

Fassadenbau: Lanz Metall GmbH (Südtirol)

Fassadenhersteller (Aluminiumplatten):
3A Composites

Lichttechnik: Zumtobel Lighting GmbH
(Österreich/Dornbirn)

Fertigstellung: 2016

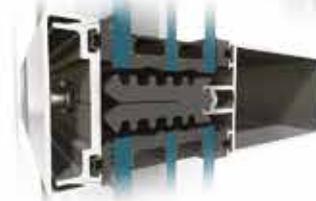
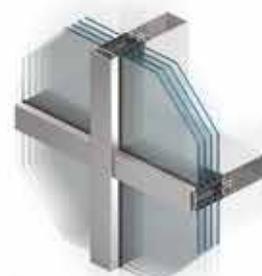


MB-TT50 und MB-SR50N HI+ FASSADENSYSTEME mit Passivhaus Zertifikat

MB-TT50

$U_f \geq 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- hervorragende Wasser- und Luftdichtigkeit
- innovative technische Lösungen
- CWCT Zertifikat



MB-SR50N HI+

$U_f \geq 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- einfache und schnelle Montage
- flexible Verglasungsmöglichkeiten

Die Pfosten-Riegel-Fassadensysteme MB-TT50 und MB-SR50N HI+ haben die höchste Energieeffizienzklasse A+ für Produkte erhalten, die für Passivhäuser bestimmt sind.

Aluprof Deutschland GmbH
Steller Heide 20, D-28790 Schwanewede
kontakt@aluprof-deutschland.com
tel. +49 421 89 81 89 20

www.aluprof.eu

Sind Bauwerksverformungen nach Eurocodes fassadentauglich?

Von Dipl.-Ing. Karan Djalaei

In der täglichen Praxis als Fassadenberater stellen wir häufig fest, dass die von Seiten der Tragwerksplanung nach Eurocodes zugrunde gelegten Bauwerksverformungen im Bereich der Übergänge zur angrenzenden Fassade generell so groß sind, dass sich diese mit der Gebrauchstauglichkeit der geplanten Fassade widersprechen.

Obwohl eine detaillierte Auseinandersetzung mit Rohbauverformungen insbesondere bei Bauweisen mit größeren Spannweiten oder nicht gestützten Gebäudeecken als elementarer Bestandteil der Planung anzusehen ist, wird in der Planungspraxis dieser Thematik im Hinblick auf die Fassade wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Wir sind immer darüber erstaunt, dass bei Trennwänden innerhalb eines Bauwerkes die Praxis anders aussieht. Hier werden die Deckenverformungen im Hinblick auf Trennwände soweit reduziert, dass die Gebrauchstauglichkeit der Trennwand mit einem gleitenden Anschluss nach Katalog des Herstellers sichergestellt werden kann. Es wird häufig angenommen, dass die Fassade so viele Verformungen verkraftet wie der Massivbau oder der filigrane Stahlbau. Die statischen Berechnungen können häufig aufgrund der fehlenden Fachkenntnis nicht überprüft werden. So wird schnell übersehen, dass

die aus Kostengründen auf Mindestanforderungen reduzierten Querschnittsabmessungen eines Tragwerkes zu wesentlich höheren Kosten beim Gewerk Fassade führen können.

Risiken bei Nichtbeachtung

Werden in der Planungsphase fassadenrelevante Bauwerksverformungen übersehen, muss spätestens der Fassadenbauer nach der Auftragsvergabe darauf reagieren. Verlässt er sich auf die Vorgaben einer im Hinblick auf die Verformungen nicht ausgereiften Planung, kann das zu erheblichen Schäden führen. Das Schadensbild kann sich von optischen Mängeln über Undichtigkeiten in der Fassade bis hin zum Versagen von einzelnen Bauteilen innerhalb der Fassade erstrecken. Durch vertikale Deckendurchbiegungen und unter zusätzlichen Verkehrslasten verziehen sich die im Rechteckformat geplanten Glasscheiben zu Rauten, die sich gegeneinander verkanten. Das kann zur Beschädigung der Glaskante und schließlich zum Versagen der Glasscheibe führen. Jedenfalls können dadurch die Durchbiegungsbegrenzungen des Isoliertglasherstellers für den Glaseinstand unter Lasteinwirkung überschritten und die Gewährleistung seitens des Glasherstellers abgelehnt werden.

Eurocodes 2 und 3 nur für Lochfassaden bzw. Hallenbau geeignet?

Die Eurocodes 2 und 3 beschäftigen sich jeweils mit der Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken und tragenden Stahlbauten. Sie regeln zwar die Anforderungen an Gebrauchstauglichkeit, Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit von tragenden Bauteilen, jedoch ohne eine klare Differenzierung der an das Tragwerk angrenzenden Bauteile vorzunehmen. Bei der Bemessung der Bauwerksverformungen

wird häufig eine Glasfassade genauso behandelt wie ein Stahlgeländer. Der Hinweis, dass im Einzelfall höhere Anforderungen an die tragenden Bauteile gestellt werden können, scheint nicht sehr verbindlich zu sein. Erfahrungsgemäß kann in der Planungsphase auf eine genauere Untersuchung und Prognostizierung der jeweiligen zeitabhängigen Verformungen (Kriechen und Schwinden) nur dann verzichtet werden, wenn eine einfache Lochfassade innerhalb eines formstabilem Rohbaus geplant ist. Vor diesem Hintergrund scheint der Eurocode 2 nur für Lochfassaden geeignet zu sein. Die Anforderungen aus dem Eurocode 3 sind insbesondere bei Glasdächern von Relevanz. Auch beim Stahlbau wird leider häufig aufgrund des allgemeinen Kostendrucks am Querschnitt der Profile eingespart. Die Konsequenzen sind hohe Verformungen unter Lasteinwirkung, die von einem Glasdach nicht aufgenommen werden können. Deshalb kann angenommen werden, dass die Standardanforderungen aus dem Eurocode 3 eher für den typischen Hallenbau mit einem Stahltragwerk geeignet sind.

Keine normativen Regelungen im Fassadenbau

Im Gegensatz zum angelsächsischen Raum gibt es in Deutschland keine Regelungen für die Aufnahme von Bauwerksverformungen im Fassadenbau. Das bedeutet, dass der Fassadenbauer im Grunde davon ausgehen muss, dass der Rohbau formstabil ist und keine nennenswerten Verformungen aufweist. Dementsprechend berücksichtigt er nur die thermisch bedingten Längenänderungen der Fassadenprofile. Bei größeren Verformungen muss er sich auf sein eigenes Know-how aus bereits realisierten Projekten stützen. Ein derartiges Know-how aus bereits realisierten Projekten ist jedoch nur bei wenigen Fassadenbauunternehmen vorhanden.



KD Fassadenplanung (3)

Lochfassade mit raumhohen Fenstern: Keine nennenswerten Deckenrandverformungen.



Lochfassade mit raumhohen Fenstern: Keine nennenswerten Deckenrandverformungen.



Verankerung zur Abhängung einer Elementfassade im Eckbereich (durch eine Elementfassade können Rohbauverformungen besser aufgenommen werden).

Rohbauseitige Verformungsbegrenzungen

Es soll jedenfalls vermieden werden, dass der Metallbauer ein aufwendiges Monitoring und ein Nachjustieren während und nach der Montage der Fassade durchführen muss. Rohbauseitige Maßnahmen zur Verformungsbegrenzung sind u.a.:

- Reduzierung der Spannweiten durch eine engere Stützenstellung
- Reduzierung der Durchbiegung bei Unterzügen / Trägern (gegebenenfalls bis $L/2000$)
- Überhöhter Einbau der Schalung
- Vorspannung der Stahlbetondecke / des Unterzuges
- Erhöhung des Bewehrungsanteils in der Zugzone
- Einsatz von Stahlträgern zur Verstärkung des Unterzuges / Deckenrandes
- Einsatz von Hohlkörperdielen mit Vorspannvorrichtungen
- Einsatz von Zugbanddiagonalen bei Gebäudedecken ohne Stützen

Werden diese Maßnahmen aus planungs- oder kostentechnischer Sicht nicht favorisiert, muss entweder die Fassadengestaltung angepasst oder der wesentlich höhere Aufwand bei der Herstellung und Montage der Fassade in Kauf genommen werden.

Wie kann die Fassade darauf reagieren?

Meistens ist eine Korrektur des Tragwerkes aufgrund der fortgeschrittenen Projektphase nicht mehr möglich. Folgende Kompensationsmaßnahmen können je nach Projektphase, Fassadentyp und Anwendungsfall in Betracht gezogen werden:

Maßnahmen konstruktionstechnischer und planerischer Art:

- Entkopplung der Fassade vom

- Rohbau (Abhängung und horizontale Abstützung gegen Geschossdecken durch Windpendel)
- Positionierung der Fassade vor dem Rohbau und nicht innerhalb des Rohbaus
- Ausführung der Fassade als Vorhangfassade (P-R-Konstruktion bzw. Elementfassade)
- Ausführung der Fassade als Elementfassade anstelle von einzelnen Fensterelementen bzw. Lochfenster oder Bandfenster
- Verringerung der Element- und Glasbreite (Differenzverformungen innerhalb eines Feldes sind geringer als die Gesamtverformung)
- Seitliche Verklotzung gegen Kippen der Glasscheibe (Abweichung vom Regelwerk!)
- Vergrößerung der Ansichtsbreite bei P-R-Konstruktionen (Vergrößerung Glaseinstand)
- Vergrößerung des Glaseinstandes bzw. der Glasfalzräume (Herstellung von Sonderprofilen)
- Verbreiterung der horizontalen Fugen im Bereich des Elementstoßes (Elementfassade)
- Einsatz von Aluminiumblechen oder -profilen bei der Ausbildung des horizontalen Elementstoßes nach Nut- und Federprinzip (Elementfassade)
- Einsatz von 3-D justierbaren Konsolen zur Befestigung der Fassade (Elementfassade)
- Zugang zu den Konsolen zur nachträglichen Höhenjustierung (Notfall)
- Verlegung von Folien mit Schlaufen und Falten im Anschluss am Rohbau

Maßnahmen montage technischer Art:

- Überhöhter Einbau der Elementfassade bzw. Fensterelemente

- Vergrößerung der Zeitspanne zwischen Betonage und Fassadenmontage
- Nachjustieren der Elementfassade während Fassadenmontage

Not-Maßnahmen nach Fertigstellung des Bauwerkes:

- Monitoring zur Überwachung und Erfassung der Verformungen
- Nachjustieren der Fassade nach Fertigstellung des Bauwerkes

Empfehlungen

Es wird empfohlen, bei der nächsten Korrektur der Eurocodes die Auswirkungen der Verformungen auf das Nachfolgegerüst Fassade etwas detaillierter einzubeziehen und verbindlicher zu formulieren. Die Aufnahme von größeren Bauwerksverformungen sollte sich auf Ausnahmefälle beschränken und nicht zum Regelfall werden. Falsch berechnete bzw. abgeschätzte Verformungen können zu einer erheblichen Nutzungseinschränkung und zu größeren Folgeschäden führen. Das sollte im Sinne aller Beteiligten vermieden werden.



Dipl.-Ing. Karan Djalaei ist Geschäftsführer der

von ihm gegründeten Firma KD Fassadenplanung und berät private Investoren, Projektentwickler, Architekten, Generalunternehmer und die öffentliche Hand in allen Fragen rund um die Gebäudehülle in der Projektierungs- und Realisierungsphase.

Phototrophe Mikroorganismen an der Fassade

Von Prof. Timo Schmidt, Mai-Khanh Nguyen und Dr. Michael Lakatos

Der zweiteilige Fachbeitrag widmet sich dem hochaktuellen Thema „Begrünte Fassaden“. Im ersten Teil werden phototrophe Mikroorganismen an der Fassade näher beleuchtet. In Teil 2 – dieser erscheint in der nächsten Ausgabe der FASSADE – stehen in Fassaden integrierte Bioreaktorsysteme im Fokus.

Die vermehrte Flächenkonkurrenz, die zunehmende Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen und die Verknappung von fossilen Brennstoffen erzwingen ein Umdenken bzgl. bisheriger Energie-, Agrar- und Stadtplanungskonzepte. Die Nutzung anthropogen transformierter oder neu geschaffener Flächen wie beispielsweise Fassaden und die intelligente Vernetzung und lokale Rückführung von Stoffflüssen (Energie, Ressourcen, Abfälle) mit Hilfe der vorhandenen Infrastruktur wird zukünftig eine immer größere Rolle spielen und die Fassadenplanung verstärkt beeinflussen. Einige Städte schreiben schon heute einen Begrünungsanteil bei Neubauten vor und unterstützen Vorhaben mit Leitfäden, Fördergeldern oder einer Erhöhung der zulässigen Bruttogeschossfläche [1]. Doch was zunächst nur als vertikale Gärten gedacht ist, wird schnell zu einer komplexen Gebäudehaut, die neben ästhetischen eben auch energetische und ökologische Aufgaben übernehmen soll.

Begrünte Fassaden sollen Energie und Ressourcen erzeugen, natürliche Pufferspeicher bilden, adiabat kühlen, Schall absorbieren, Schadstoffe aufnehmen und so das Mikro- und Mesoklima in Städten nachhaltig verbessern. Vor der Vielzahl an Erwartungen stellt sich allerdings die Frage: Was können begrünte Fassaden wirklich leisten, welche Organismen eignen sich am besten um die

se Aufgabe zu erfüllen und wie können diese an der Fassade angebracht und versorgt werden? Die Auswahl an Gewächsen für derart exponierte Habitate ist überschaubar. Der Wunsch nach immergrünen Pflanzen schränkt das „Sortiment“ zusätzlich ein. Bei Hochbauten werden schnell hohe Windgeschwindigkeiten und Temperaturunterschiede erreicht, die das Halten und Überleben von Pflanzen an Außenfassaden erschweren. Was am Ende übrigbleibt ist weder die erhoffte Biodiversität noch werden die oben formulierten Anforderungen erfüllt. Um hier entgegenzuwirken werden Pflanzen außerhalb ihrer natürlichen Habitate eingesetzt. Hohe Wartungszyklen sind die Folge. Sie bestimmen derzeit die hohen Preise für begrünte Fassaden.

Höhere und Niedere Pflanzen

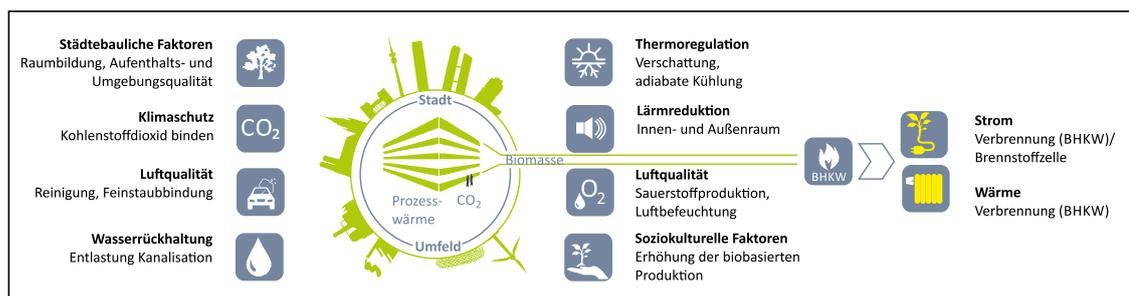
Bei den am häufigsten eingesetzten Pflanzenarten bei Fassadenbegrünungen handelt es sich um sogenannte Höhere Pflanzen (Gefäß- oder Samenpflanzen). Der Einsatz von Niederen Pflanzen, sogenannten Kryptogamen (z. B. Moose, Flechten, Algen, Cyanobakterien) und ihr Potenzial für Fassaden sind demgegenüber nahezu unerforscht.



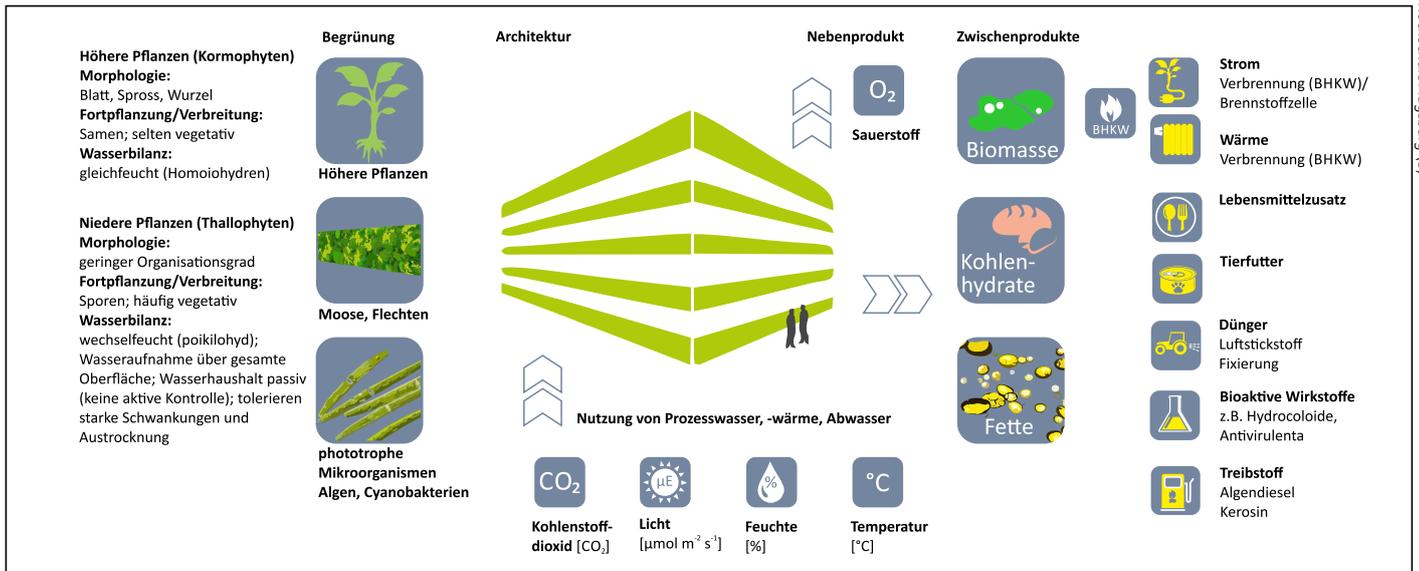
Green City Solutions GmbH

City Tree

Das wesentliche Erkennungsmerkmal einer Höheren Pflanze ist die morphologische Grundeinteilung der Pflanze in Blatt, Spross und Wurzel. Die Niederen Pflanzen besitzen hingegen einen geringeren Organisationsgrad. Niedere Pflanzen weisen gegenüber Höheren Pflanzen einen weniger störanfälligen Wasserhaushalt auf, sie sind wechselfeucht (poikilohyd) und können starke Schwankungen der Wasserverfügbarkeit bis hin zu Austrocknung ertragen. Damit sind sie für



Erwartungen an Fassadenbegrünung



Pflanzenwahl und Architektur, Stoffwechsel und Produkte

wechselnde Umgebungsparameter an der Fassade toleranter. Vorteile sind die Chlorophyllstabilität trotz austrocknen (Ästhetik), die Fähigkeit zur Schwermetallakkumulation (Feinstaubbindung) und die erhöhte Wasseraufnahme und die adiabate Kühlung durch Verdunstungskälte (z. B. Evaporationskälte).

Moose

Es gibt bereits Hersteller, die mit Niederen Pflanzen an Fassaden arbeiten. Hierbei kommen hauptsächlich Moose zum Einsatz, welche sich für eine vertikale Applikation besonders eignen, da sie selbst in ihrem Höhenwachstum begrenzt sind und sich dadurch weder die Eigenlast noch Windlasten wesentlich verändern.

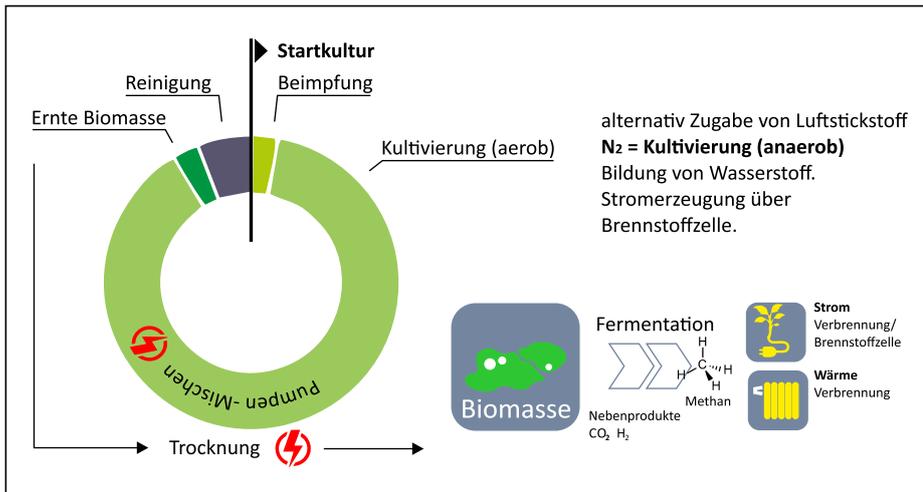
Auf dem Boden sind sie den Höheren Pflanzen unterlegen, weshalb sie sich an extremen Umgebungen adaptiert und diese besiedelt haben. Ihre natürlichen Habitate bilden Bäume, Felsen und Mauern unter Umgebungsbedingungen wie wir sie auch an der Fassade vorfinden. Auf Extremklimata an Fassaden wie hohe Temperatur und Trockenheit reagieren Niedere Pflanzen nicht etwa mit Absterben (wie die meisten Höheren Pflanzen), sondern mit einer extremen Reduzierung der Stoffwechselaktivität (Kryptobiose). Je nach Organismus ist bei Niederen Pflanzen die Produktivität und damit das Wachstum auch über eine größere Temperaturbandbreite und in Verbindung mit einer entsprechenden Wasser- und Lichtversorgung noch effektiv und damit hinsichtlich der Energie- und Ressourcenerzeugung von Bedeutung. Mooswände eignen sich hervorragend als „natürliche Luftfilter“, da das Moos die Nährstoffe aus

Luft und Regen über die gesamte Oberfläche aufnimmt. Dadurch wird beispielsweise Feinstaub gebunden [3,4]. Darüber hinaus wirkt das Moosbett als Lärmschutz gegenüber Straßenverkehr. Ein Nachteil ist der hohe Wasserbedarf, wenn man ein temporäres Austrocknen und die damit verbundene funktionelle Veränderung nicht in Kauf nehmen will. Alleine eine kürzlich entwickelte freistehende 4 m breite und 3 m hohe Mooswand (City Tree) die momentan in mehreren Städten getestet wird (z. B. Oslo, Hong Kong, Paris, Berlin, Dresden) verfügt über einen 1000 Liter Tank. Die 1682 einzelnen Töpfe, die selbstentwickelte Internet-der-Dinge (IoT) –Technik, das ausgeklügelte Bewässerungssystem und die 72 integrierten Sensoren erfordern jedoch entsprechende Wartungszyklen, was bei einer Integration in die Fassade zu beachten wäre.

Phototrophe Mikroorganismen

Auf der Suche nach Alternativen, um den hohen Anforderungen gerecht zu werden, entleihen sich Architekten bioverfahrenstechnische Laboransätze mit Algen und funktionieren Hauswände zu Bioreaktoren um. Die Nutzung grüner Mikroorganismen stellen jedoch zahlreiche Herausforderungen an den Architekten/Fassadenplaner. Ihr Einsatz an der Fassade bedarf eines speziellen Wissens. Was sind phototrophe Mikroorganismen? Wo liegen die Chancen und Limitationen dieser Konzepte und wie könnten zukünftige Visionen aussehen? Mikroorganismen, insbesondere Mikroalgen nehmen einen zunehmend wachsenden Stellenwert in der heutigen Industrie ein. Mikroalgen sind ein- bis mehrzelli-

ge und Photosynthese-betreibende Organismen, die das Photosynthesepigment Chlorophyll a enthalten und weder Wurzeln, Stämme/Sprossen noch Blätter besitzen. Demnach gehören zu den Mikroalgen sowohl Algen als auch Cyanobakterien (Blaualgen). Mikroalgen fixieren mithilfe der Photosynthese CO₂ und können neben O₂ Produkte wie Proteine, Lipide und Kohlenhydrate herstellen, die beispielsweise in der Pharmazie-, Kosmetik-, Sanitär- oder Lebensmittelbranche Anwendung finden [5]. Weiterhin kann die Biomasse aus Mikroalgen selbst als Futter- und Düngemittel dienen oder in Biotreibstoff für den Energiesektor umgewandelt werden. Letzteres bildet die Vision der Planer: Mittels Biomassenproduktion wird Energie für den Gebäudebetrieb generiert, während zeitgleich anfallendes CO₂ von den Mikroorganismen verstoffwechselt und damit zumindest temporär fixiert wird. Die Vision hat allerdings auch einen Haken. Die Prozesskette von Beimpfung, Kultivierung (Durchmischung & Nährstoffzufuhr), Trocknung, Ernte und Reinigung/Wartung erfordern einen nicht unerheblichen Energieeintrag, um das System zu betreiben. Insbesondere die in Flüssigkeit betriebene Kultivierung verbraucht 20-40% der Prozessenergie für das Durchmischen der Mikroalgen und das spätere Separieren der Biomasse vom Wasser [6]. Hier stellt sich die berechnete Frage, ob und unter welchen Voraussetzungen eine positive Energiebilanz zu schaffen ist? Die Problematik der hohen Energie- und Ressourcenkosten ist bei Bioverfahrenstechniken seit langem bekannt und für Großanlagen wissenschaftlich weitreichend analysiert [6]. Dieser Problematik müssen wir



Prozesskette bei phototropen Mikroorganismen.

uns als Planer solcher Fassaden ebenfalls stellen und sind daher gefragt, wenn es darum geht die Produktionsbedingungen so einzustellen, dass diese maximal groß/optimiert sind.

Wachstumsparameter und Produktivität

Für ein optimales Wachstum und eine hohe Produktionsrate benötigen Mikroalgen bestimmte Wachstumsbedingungen. Diese können dabei je nach Spezies variieren. Speziell den Faktoren Feuchte, Licht und Temperatur sollten wir uns als Planer annehmen. Die Nutzung von Prozesswasser, -wärme und Abwasser könnten diesbezüglich ökonomisch und regulatorisch interessant sein. Unsere etablierte Planungs- und Simulationssoftware erlaubt uns die Bedingungen an der Fassade für den jeweiligen Organismus entsprechend einzustellen. Eine interdisziplinäre Herangehensweise ist also gefordert, bei der Biologen und Ingenieure von Anfang an eng zusammen planen müssen.

nötigen. Eine Vernetzung der Stoffströme und eine Optimierung der Umgebungsbedingungen im Kulturraum sind Grundvoraussetzung für die Integration phototropher Mikroorganismen an der Fassade. Ein möglicher Installationsort könnte in einer thermoregulierten Zweiten Haut oder einer zusätzlichen Kavität im Glasaufbau liegen. Mit zunehmendem Wachstum ist mit erhöhter Lichtabsorption aufgrund der veränderten Farbe/Dichte zu rechnen, was neben dem dynamischen Außenklima eine weitere dynamische Komponente ins Spiel bringt.

Ob bei der momentanen Verfahrensführung eine rein energetische Nutzung unter der Berücksichtigung der für die Herstellung, den Betrieb und das Recycling der Anlage notwendigen Energie überhaupt darstellbar ist, bleibt Gegenstand zukünftiger Forschung und Entwicklung. Neuartige aerosolbasierte Prozessführungen und/oder Alternativen bei den Prozessprodukten wie Lebensmittelzusatz, Tierfutter, Dünger und bioaktiven Wirkstoffen für die Pharma- und Kosmetikin-

Fazit

Die Planer sollten sich bewusst sein, dass hohe Produktionsraten hauptsächlich von der Klimakonstanz der Bio-Fassaden-Systeme abhängig sind und zukünftige Konzepte nicht nur Lösungsansätze von Biologen und Verfahrenstechniker, sondern allem voran systemische Konzepte mit Fassadenplanern und Bauphysikern be-

Teil 2 „Fassaden integrierte Bioreaktorsysteme“ erscheint in Ausgabe 2/2017 der FASSADE.



Timo Schmidt ist Professor für Fassadentechnik und Design an

der Hochschule Augsburg und arbeitet im Fassadenteam von Werner Sobek Stuttgart. Seine interdisziplinäre Forschung hat unter anderem zu einem Patent auf aerosolbasierte Bioreaktoren geführt.



Dr. rer. nat. Michael Lakatos ist Ökologe und forscht als Juniorprofessor an phototropen Mikroorganismen in den Bereichen

der angewandten Ökologie, dem Umweltschutz und der Bioverfahrenstechnik. Momentan leitet er an der Hochschule Kaiserslautern ein interdisziplinäres Verbundprojekt zur Entwicklung eines innovativen Biofilm-Photobioreaktors.

Literaturverzeichnis

- [1] Pfoser, N., Jenner, N., Henrich, J., Heusinger, J. u. Weber, S.: Gebäude Begrünung Energie. Potenziale und Wechselwirkung. Abschlussbericht. Technische Universität Darmstadt (2013), S. 201–208
- [2] Köhler, M.: Green facades - a view back and some visions. Urban Ecosystems 11 (2008) 4, S. 423–436
- [3] Kappis, C.: Studie zum wissenschaftlichen Erkenntnisstand über das Feinstaubfilterungspotential (qualitativ und quantitativ) von Pflanzen. Forschungsprojekt. Humbolt-Universität zu Berlin (2007)
- [4] Stapper, N. J. u. Kricke, R.: Epiphytische Moose und Flechten als Bioindikatoren von städtischer Überwärmung, Standorteutrophierung und verkehrsbedingten Immissionen. Limprichtia 24 (2004), S. 187–208
- [5] Pulz, O. u. Gross, W.: Valuable products from biotechnology of microalgae. Applied microbiology and biotechnology 65 (2004) 6, S. 635–648
- [6] Davis, R., Aden, A. u. Pienkos, P. T.: Techno-economic analysis of autotrophic microalgae for fuel production. Applied Energy 88 (2011) 10, S. 3524–3531

dustrie müssen als ökonomischer Synergismus in Betracht gezogen werden. Gestalterische Ansätze sollten ebenso wie soziokulturelle Argumente (z. B. die Sicherung einer ressourceneffizienten biobasierenden Produktion) Beachtung finden. Im Teil 2 wird auf die zur Verfügung stehenden Bioreaktorsysteme, die Prozessführung und die benötigten Umgebungsparameter näher eingegangen.

Anforderungen an Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (NRWG)

Bei Bränden sterben mehr Menschen an einer Rauchvergiftung als durch die direkte Einwirkung von Flammen. Durch Rauch können Fluchtwege blockiert werden, so dass eine Flucht behindert oder unmöglich wird. Auch ein Feuerwehrangegriff wird durch Rauch behindert und ein Hitzestau kann sich negativ auf das Brandgeschehen auswirken. Daher ist im Brandfall eine gezielte Abführung von Wärme und Rauch aus Gebäuden sinnvoll.

Schon seit 2003 sind CE-gekennzeichnete natürliche Wärme- und Rauchabzugsgeräte für diesen Zweck auf dem Markt. Im Zuge der Umstellung der Bauregelliste auf die Verwaltungsvorschriften Technische Baubestimmungen (VVTB) wurden durch Veröffentlichung der DIN 18232-9:2016 und auch im Entwurf zur MVVTB (Muster-VVTB) Mindestanforderungen an NRWG in Deutschland formuliert. Die Einsatzmöglichkeiten werden in den Landes-Bauordnungen (LBO) und den dazugehörigen Sonderbauvorschriften beschrieben. In der harmonisierten Produktnorm EN 12101-2 wird ein NRWG definiert und abgegrenzt und die Prüfverfahren der verschiedenen Eigenschaften, werden geregelt.



Nach der Prüfung (Brandfall) wird überprüft, ob das NRWG vollständig geöffnet hat.

Definition und Abgrenzung

Nicht jede Öffnung im Gebäude, aus der Rauch entweichen kann, ist bereits ein NRWG. Vor allem für kleinere Gebäude werden Erleichterungen durch Sonderbauvorschriften ermöglicht, die die Verwendung von „normalen“ Fenstern erlauben, um Rauch abzuführen. Ab gewissen Gebäudegrößen und abhängig von der Nutzung werden aber automatisierte und geprüfte NRWGs gefordert. Immer wenn von Wärme-/Rauchabzugsgeräten gesprochen wird, ist ein NRWG mit Klassifizierung gemäß der harmonisierten Produktnorm für NRWG EN 12101-2, inklusive Überwachung der werkseigenen Produktion (WPK) und Zertifikat zur Leistungsbeständigkeit gefordert. Diese Produkte sind mit einem CE-Kennzeichen zu versehen und es ist eine Leistungserklärung abzugeben. Für Standardgebäude, die „nur“ der MBO bzw. der jeweiligen LBO unterliegen, sind keine Maßnahmen zur Rauch- oder Wärmeab-

leitung vorgesehen. Welche Art von Öffnung zur Rauchableitung auch gewählt wird: Richtig funktionieren wird sie nur mit entsprechenden Zuluftöffnungen in ausreichender Zahl, Größe und Lage. Es können spezielle Zuluftvorrichtungen oder Fenster, Türen oder Tore verwendet werden. Wichtig ist, dass diese geöffnet werden können, wenn der oder die Rauchabzüge geöffnet werden.

Mindestanforderungen

Nach der Bauproduktenverordnung (BauPVO) sind NRWG mit einer CE-Kennzeichnung gemäß harmonisierter Produktnorm zu versehen und es ist eine Leistungserklärung über die Eigenschaften abzugeben. In Deutschland wurden dazu Mindestanforderungen in der DIN 18232-9 definiert, die auch in der MVVTB enthalten sind. Man unterscheidet dabei zwischen Wärmeabzugsgeräten zum Dacheinbau gemäß Abschnitt 9 und Rauchabzugsgeräten nach Abschnitt 10.2. So ist immer die aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche anzugeben und für Wärmeabzugsgeräte wird eine Mindestbreite vorgegeben. Auch werden Mindestklassen z. B. für die Schnee- oder Windlast gefordert. Je nach Lage des Gebäudes können aber auch höhere Klassen erforderlich sein. Die Schneelast gilt selbstverständlich nur für Dach-NRWGs.

DIN EN 12101-2	Min. Leistungsanforderung
4.1	4.1.1 a) Thermoelement und Handauslösung
4.2	erfüllt
4.4	Angabe (m ²), Breite ≥1,0 m
7.1.1.	Re 50
7.1.3	Re 50
7.2.1.1	SL 500
7.3.1	T (0)
7.4.1	WL 1500
7.5.1	B 300
7.5.2	E – d2

Mindestanforderungen für Wärmeabzugsgeräte gemäß MVVTB, „Tabelle 9.1 Mindestwerte der wesentlichen Eigenschaften von Wärmeabzugsgeräten nach DIN EN 12101-2:2003-09 zur Verwendung in Dächern gemäß A 2.1.21.3“

Besondere Beachtung gilt der Anforderung an die Beständigkeit bei niedriger Umgebungstemperatur (siehe Abschnitt 7.3.1). Hier wird bei Rauchabzugsgeräten ein Nachweis für eine Temperatur von -5°C gefordert. Die Klasse T(00), für die keine Prüfung erforderlich war, ist hier nicht ausreichend. Für Wärmeabzugsgeräte zur Verwendung in Dächern genügt die Klasse T(00). Allerdings ist eine Revision der EN 12101-2 geplant, die zukünftig auch für die Klasse T(0) eine Prüfung vorsieht. Bei Dachelementen muss die Schneelast berücksichtigt werden. Hier sei angemerkt, dass die Klasse T(00) künftig entfallen wird, es gibt u.a. die Klassen T(-5°C), T(5°C) und eine Klasse mit wählbarer Temperatur T A.

1000 Fenster für ein Schloss

Die Errichtung des Humboldt Forums in Berlin

Von Hans-Dieter Hegner

Der Deutsche Bundestag hatte im Sommer 2002 mit großer fraktionsübergreifender Mehrheit den Wiederaufbau des Berliner Schlosses mit drei seiner Außenfassaden und dem Schlüterhof beschlossen. Der Beitrag gibt einen Überblick zur aufwändigen Rekonstruktion der Fenster und Fassaden des historischen Bauwerks.

Architektur-Rendering für das fertiggestellte Berliner Schloss, Blick von Unter den Linden.



© Stiftung Humboldt Forum
im Berliner Schloss / Architekt:
Franco Stella mit HS HUF PE

Aufgabenstellung und Architektur

2008 gewann der italienische Architekt Franco Stella in einem internationalen Wettbewerb den 1. Preis für die Realisierung des Projekts. Mit einer Fußgängerpassage quer durch das Gebäude macht er das Gebäude und seine Innenhöfe zu neuen öffentlichen Stadtplätzen. Zur Spree zeigt sich das Gebäude als Neubau. Das Humboldt Forum ist ein Neubau mit hochmoderner Ausrüstung und fortschrittlichen Standards insbesondere hinsichtlich der Nachhaltigkeit und der Barrierefreiheit. Mit einem gesamten Investitionsvolumen von 620 Mio. Euro ist es das größte zivile Bundesbauvorhaben und das derzeit größte europäische Kulturprojekt. Die stadträumliche Wirksamkeit der barocken Fassade auf einer Länge von 750 m war eine der größten Triebfedern für die Rekonstruktion. Die Fassadenrekonstruktion basiert vor allem auf Messbildfotografien vom Ende des 19. Jahrhunderts, Detailfotos einzelner Elemente sowie seinerzeit geborgenen und noch immer erhaltenen Fragmenten. Die Rekonstruktion der historischen Fassade mit seinen 2828 figürlichen Darstellungen und über 22.000 Sandsteinwerkstücken ist eine bautechnische, kulturelle und handwerkliche Meisterleistung. Das Berliner Schloss

von Andreas Schlüter war zu Beginn des 18. Jahrhunderts der wichtigste profane Barockbau nördlich der Alpen. Alle umliegenden historischen Gebäude erhalten mit ihm wieder ihre städtebauliche Orientierung und ihre architektonische Maßstäblichkeit.

Gebäudehülle und -Inhalt finden in einem „wunderbaren Widerspruch“ zusammen: Wo sich früher die feudale Macht präsentierte, steht jetzt Kultur und Forschung im Vordergrund. Das Humboldt Forum im Schloss wird zu einem der größten und modernsten Kulturhäuser Europas. Das Haus wird die außereuropäischen Sammlungen der Stiftung Preußischer Kulturbesitz präsentieren, in einer Dauerausstellung die Geschichte des Ortes erläutern, Forschung und Lehre der Humboldt-Universität mit der Öffentlichkeit zusammenbringen und Berlin mit seiner Verflechtung in die Welt erklären. Neben den Museen und Ausstellungen werden wissenschaftliche und künstlerische Veranstaltungen aller Art möglich sein. Das Haus bietet mit seinen Funktionen und der Architektur Möglichkeiten für ca. 1000 Veranstaltungen im Jahr.

Die Fassaden vor der Betontragkonstruktion bestehen im Wesentlichen aus Ziegelmauerwerk, das eine massive, 60 cm dicke Außenmauer bildet, und verschiedenen Sandstein-

werkstücken. Die Gesamttiefe der Fassade beträgt somit bis zu 1,30 m. Schließlich sind auch die Fenster eine technische Herausforderung. Sollen sie doch nach außen das historische Fassadenbild zeigen, nach innen aber alle modernen Anforderungen an Klimatechnik, Tageslichteinfall usw. erfüllen.

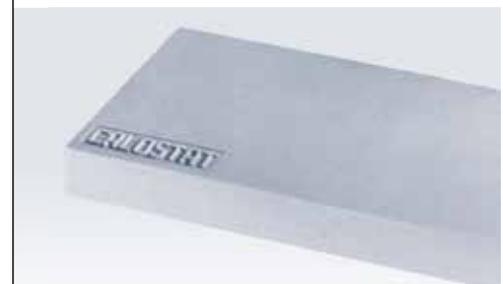
Die Fenster im Schloss – Bewältigung vielfältiger Anforderungen

Die Fenster haben vielen Kriterien für das Bauvorhaben zu entsprechen. Es mussten vor allem Anforderungen der Architektur, der Nutzung und bauphysikalische Anforderungen umgesetzt werden. Dabei hat das Gebäude einerseits historische Fenster und moderne Fenster in den zeitgenössischen Fassaden. Natürlich sind auch die rekonstruierten Fenster neue Fenster. Aber gerade ihre Konstruktion hatte viele Anforderungen zu erfüllen:



Hegner

Einbausituation der historischen Fenster



CALOSTAT® ist der Hochleistungs-
dämmstoff von Evonik. Er ist rein
mineralisch, nicht brennbar und
hat exzellente Dämmeigenschaften
mit einem λ -Wert von $0,019 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

CALOSTAT® kann im Verbund als
Innendämmung, zur Kerndämmung
wie auch als Außendämmung in
Fassadensystemen eingesetzt werden.

www.calostat.de

- Architekturvorgaben zur Konstruktion und den zu verwendenden Materialien (gemäß der historischen Fenster war weiß beschichtetes Holz zu verwenden),
- für Sonnenschutz und Lichtsteuerung sind neben der Verglasung vor allem zwei integrierte Behänge in den Kastenfenstern zuständig; die Verdunklungsmöglichkeiten waren darüber hinaus für einzelne Nutzungszonen variabel zu gestalten,
- die Zargen waren als Stahlzargen luftdicht in die Primärkonstruktion einzubauen,
- es ist eine hohe Dauergebrauchstauglichkeit und Wartungsfreundlichkeit zu erzielen und damit eine hohe Nachhaltigkeit,
- ein erhöhter Einbruchschutz ist sicherzustellen,
- sommerlicher und winterlicher Wärmeschutz sind umzusetzen,
- Luft-Dichtigkeit und Schlagregen-Dichtigkeit der Innenfassade sind sicherzustellen,
- hohe Schallschutzanforderungen sind umzusetzen (differenziert nach Außenlärm – Exposition und Nutzungs-Zonen bis hin zu lokal sehr hohen Anforderungen).

Das gesamte Gebäude wurde nach der Energieeinsparverordnung 2009 berechnet. Der Wert für den Primärenergiebedarf unterschreitet den zulässigen Wert um mehr als 30%. Das war Vorgabe des Bundesbauministeriums. Die sich daraus ergebenden Anforderungswerte für die Fenster sind in die entsprechenden Leistungsverzeichnisse eingeflossen.

Die von der Franco Stella Projektgemeinschaft GbR Berlin (FSP) ausgearbeiteten Vor-



Montage der Fenster über Portal I.

schläge für die Fenster in der historischen Fassade wurden vom Büro Müller-BBM GmbH München bauphysikalisch betreut. Die Ingenieurgemeinschaft AMP Ingenieurbüro für Fassadentechnik und Angewandte Bauphysik (Neuss) begleitete insbesondere die Materialwahl als auch die Qualitätssicherung der Produktion. Der Auftrag zur Ausführung der historischen Fenster wird von der Bilfinger Fassadentechnik GmbH abgewickelt. Die Fenster für die Rücklagenfassaden wurden von der Firma Wertbau GmbH & Co. KG aus Langenwetzdorf/Thüringen gefertigt. Die Kastenfensterkonstruktion hat dabei generell folgenden Schichtenaufbau (von außen nach innen):

- 4 mm Restaurierungsglas auf Weißglasbasis (Verglasung $U_g = 5,8 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$, Rahmen ca. $U_f = 1,5 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$)
- 150 mm Luftzwischenraum, (hinterlüftet durch Fuge zwischen Rahmen und Blendrahmen der äußeren Verglasungsebene)
- Sonnenschutz (Lichttransmissionsgrad $T_v = 1 \%$)
- 70 mm Luftzwischenraum
- Verdunklung, (Farbe S002 grey white)
- 175 mm Luftzwischenraum
- 24 mm Mehrscheibenisolierverglasung (Verglasung $U_g = 1,0 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$, Rahmen $U_f = 1,4 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$), Verglasung bestehend aus: 6 mm Weißglas mit Sonnenschutzbeschichtung auf Pos. 2 (10 mm Scheibenzwischenraum mit Kryptonfüllung, $2 \times 4 \text{ mm VSG-Verglasung}$ auf Floatglasbasis)
- Gesamtelement: $U_w = 1,1 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$

AMP hatte Bauherren und Planer im Vorfeld der Erstellung des Leistungsverzeichnisses für die Ausschreibung und die Materialauswahl beraten. Die Untersuchungen zeigten, dass Nadelhölzer nur bedingt geeignet waren. Es wurden Holzarten wie „Robinie“, „Eiche“ und „Teak“ in Betracht gezogen. Bei diesen Holzarten handelt es sich um Laubhölzer mit erhöhter bis hoher Rohdichte. Festgelegt wurde schlussendlich die Verwendung von Europäischer Weißeiche. Bei den vorliegenden Formaten der Fensterrahmen ist dabei zur Verbesserung der Dimensionsstabilität und Vorbeugung gegen ein Verdrehen bzw. Verziehen der Fensterprofile eine Herstellung aus fünffach lamellierten Eiche-Kanteln (bezogen auf die Innenfenster) sowie dreifach lamellierten Kanteln (bezogen auf die Außenfenster) angezeigt. Die Verwendung 5-lagiger Lamellen-Kanteln für die IV92-Profile mit drei keilgezinkten Innenlagen und massiven Decklagen ist technisch, wirtschaftlich sowie unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten (Verschnitt-Minimierung) sinnvoll. Die Beschläge waren so auszuwählen, dass bei bis zu 20000 Betätigungs-Zy-

klen unter der Voraussetzung von bestimmungsgemäßer Nutzung, Wartung und Unterhalt eine Lebensdauer von mindestens 70 Jahren prognostiziert werden kann. Die Auswahl der Beschläge nach entsprechenden Testreihen unter realen Bedingungen war deshalb zu realisieren. Die schweren Innenflügel wiegen je nach Größe der Fenster von unter 90 kg bis zu einer viertel Tonne. Alle Fensterelemente waren so auszubilden, dass sie hinsichtlich der Einbruchhemmung die Anforderungen der DIN EN 1627 erfüllen und dies vor Ausführung durch Prüfzeugnis belegt wird. Als Anforderung wurde Resistance Class „RC 2/RC 2N“ festgelegt und durch Prüfzeugnis des ift nachgewiesen.

Das äußere Kastenfenster erhält eine umlaufende Fuge in 2 mm Stärke, die der Hinterlüftung des Kastenfensterzwischenraumes dient. Die genauen Konstruktionen der Schlitz- und die Hinterlüftung wurde von Müller BBM per Simulation untersucht und an einem eingebauten Element in der Musterfassade optimiert (z. B. zusätzliche Schlitz- an der Unterseite des Motorkastens). Die Fenster in den modernen Fassadenteilen sind Metallfenster, die als Kastenfenster ausgeführt werden. Der äußerer Flügel hat eine Einfachverglasung und i.d.R. einen Stahlrahmen. Die Luftschicht hinterlüftet nach außen. Dazu ist eine Öffnungsfuge mit Zu- und Abluftöffnung je 180 mm hoch eingebaut. Der innere Flügel sorgt auch hier für den Wärmeschutz und besitzt eine Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung mit infrarotreflektierender Bedampfung und Gas-



Webcam Stiftung Humboldt Forum im Berliner Schloss

Bautenstand Humboldt Forum Ende Dezember 2016, Blick auf die Ostfassade an der Spree.

füllung. Der innere Rahmen ist aus Aluminium, thermisch getrennt:

- U-Wert Verglasung: $U_g \leq 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- U-Wert Rahmen: $U_f \leq 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- U-Wert Fenster: $U_w \leq 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Gesamtenergiedurchlassgrad: $g \leq 0,45$
- Fugendurchlässigkeit: Klasse 4 nach DIN EN 12207-1

Das Gesamtfenster weist folgende Kennwerte auf:

- U-Wert Fenster: $U_w \leq 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Gesamtenergiedurchlassgrad: $g \leq 0,40$
- Sonnenschutz: In die Luftschicht integrierter Sonnenschutz Gesamtenergiedurchlassgrad Fenster $g_{\text{total}} \leq 0,1$
- Die Fenster werden von der Firma Klotz Metallbau GmbH Merseburg gefertigt und montiert.

Bautenstand Ende 2016

Im August 2016 waren alle historischen Fenster in der Rücklagenfassade eingebaut und die Kabel für die notwendigen Anschlüsse herangeführt. Die Zargen wurden luftdicht an die tragende Konstruktion angeschlossen. Der Aufbau der historischen Fassade, der von verschiedenen mittelständigen Firmen erfolgt, ummantelt die Zarge endgültig mit Fenstersohlbänken, -gewänden und verschiedenartigen -stürzen. Im Zuge des Ausbaus werden die Behänge und kompletierenden Beschläge noch verbaut. Die großen historischen Fenster über den Eingangsportalen werden ab Oktober 2016 bis voraussichtlich im März 2017 montiert. Das Ziel, bis Ende des Jahres 2016 in den Neubaufassaden zumindest alle Außenfenster und ein Großteil der Innenfenster zu montieren, wurde erreicht. So konnte einerseits Wetterdichtheit hergestellt werden und andererseits der technische Ausbau weiter durchgeführt werden.

Im Sommer 2018 ist mit der baulichen Fertigstellung zu rechnen. Danach erfolgen die Inbetriebnahme und das Einfahren der An-

lagentechnik. Ab Januar 2019 soll das Gebäude betriebstechnisch in der Lage sein, die Exponate der Museen aufzunehmen. Bis zum IV. Quartal 2019 erfolgt der Umzug der Museen und die Einrichtung des Hauses. Die Eröffnung ist für das IV. Quartal 2019 vorgesehen.

Insgesamt können Kosten- und Zeitplan eingehalten werden. Hinzuweisen ist allerdings darauf, dass die Finanzierung der historischen Fassaden und die sogenannten baulichen Optionen für historische Details (wie z.B. die historische Kuppel) aus Spenden zu erbringen ist. Insgesamt werden 80 Mio. Euro für die Fassade und nochmals 25,5 Mio. Euro für die baulichen Optionen benötigt. Das heißt, man braucht man insgesamt 105,5 Mio. Euro, die aus bürgerlichem Engagement zustande kommen müssen. Der Spendenstand bei der Stiftung Humboldt Forum im Berliner Schloss betrug Ende des Jahres 2016 insgesamt 58 Mio. Euro. Vorausgesetzt, dass bis Ende 2019 der Spendeneingang weiter hoch gehalten werden kann, ist das Spendenziel zu erreichen. Sehr gern ist der geneigte Leser des vorliegenden Aufsatzes als Unterstützer des Humboldt Forums willkommen:

Spendenkonto:

Deutsche Bank Berlin
 IBAN DE 41 1007 0000 0077 2277 00
 BIC CODE DEUTDE33XXX



Hans-Dieter Hegner ist Vorstand Bau der Stiftung Humboldt Forum im Berliner Schloss.



Stiftung Humboldt Forum im Berliner Schloss/Stephan Falk

Blick auf die moderne Fassade im Schlossforum.

Ein Gebäude, viele Gesichter

Dynamische Vorhangfassaden für neuen Banken-Hauptsitz in Rom

Nachhaltigkeit, Innovation und Funktionalität – das sind die Kernelemente des neuen italienischen Hauptsitzes der BNL BNP Paribas-Bankengruppe. Direkt ins Auge springt die markante, variantenreiche Fassade des eindrucksvollen Neubaus – realisiert vom Südtiroler Fassadenspezialisten Stahlbau Pichler.

Ab sofort vereint ein imposanter Neubau die Büros des Finanzdienstleisters BNL BNP Paribas in Rom. Die schmale Baugrund-Fläche in der Nähe eines Bahnhofs und der räumliche Bezug zum Schienenverkehr führten zur baulichen Ausführung entlang einer linearen Leitlinie. Ergebnis ist ein Gebäude, dessen Nordseite nur 18 Meter breit ist. Aus dieser Perspektive weist es die Leichtigkeit eines Turmes auf und steht im Dialog mit den landschaftsgeschützten Bauwerken. Den Architekten Alfonso Femia und Gianluca Peluffo vom Architekturbüro 5+1AA zufolge entspricht das Gebäude einer „kollektiven Architektur“, bei der die Räume zur Interaktion und zur gemeinschaftlichen Nutzung einladen und so der öffentlichen Funktion entgegenkommen. Die Hauptrolle spielt dabei die extravagante Gebäudehülle.

Verankerung über Aluminium-Stahlkonsolen

Transparenz auf der einen, Kinetik auf der anderen Seite: So präsentiert sich das doppelte Gesicht des neuen Gebäudes. Stahlbau Pichler zeichnet dabei sowohl für die verglaste Westseite als auch die opake, hinterlüftete Fassade der Ostseite verantwortlich. Die Fassade ist auf beiden Seiten über unterschiedlich geformte Aluminium-Stahlkonsolen am Haupttragwerk oder Rohbau des Gebäudes verankert. So kann ein Ausgleich für Bau- und Montagetoleranzen und mögliche Bewegungen des Gebäudes erfolgen. Der Großteil der Konsolen wurde über einbetonierte Montageschienen Typ „Locatelli V40/22“ mit der Bodenplatte verankert. Wo dies nicht vorgesehen war, kamen chemische Dübel Typ „Hilti HIT HY“ zum Einsatz. In einigen Bereichen des Gebäudes sind zudem facettierte Fensterbänke zwischen den vertikalen Fassadenelementen

Auf der Westseite beeindruckt der neue BNL BNP Paribas-Hauptsitz mit einer verglasten Elementfassade von 15 000 Quadratmetern Größe.



Oskar Dariz, Bozen

angebracht. Abwechselnd innen und außen montiert, dienen sie als optische Verbindung zwischen den aus der Fassadenebene hervorstehenden Giebeln.

Gläserne Elementfassade

Die 230 Meter lange Westseite der Gebäudehülle realisierten die Experten mit einer gläsernen Elementfassade mit objektspezifischen Sonderprofilen. Die im „Structural Glazing“-Verfahren verglasten, selbsttragenden Rahmen hängen an Konsolen, die wiederum an den Geschossdecken verankert sind. Ihre Isolierglas-Füllungen wurden, im Sinne einer Ausführung als „shadow box“ in Höhe der Geschossbänder wärme gedämmt. Die Mehrscheibenverglasung besteht dabei aus zwei – per Dichtungsfuge verbundenen – zehn Millimeter dicken Isolierglasscheiben. Sie wurde so konzipiert, dass sie Witterungseinflüssen wie Schlagregen, Luft und Wind standhält. Die Rahmen selbst sind mit speziell entwickelten Aluminium-Strangpressprofilen samt EPDM-Dichtungen und Zubehörtei-

len montiert. Um Deckenverformungen durch Gebrauchslasten und Ausdehnungen infolge von Temperaturdifferenzen aufnehmen zu können, sind die Elemente vertikal und seitlich frei. Dabei verzichteten die Planer bewusst auf außenliegende Blendschutz-Systeme: Die ESG-H-Außenscheibe weist dank ihrer Sonnenschutzschicht hohe Lichtreflexionswerte auf und der Wärmedurchgangskoeffizient (U_{cw}) der Glasfassade beträgt $1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$. Somit ist eine optimale Wärmeschutzleistung garantiert. Als visueller und funktioneller Gegenpol zur Westseite des Bauwerks besteht seine Ostseite aus 10 000 Quadratmetern hinterlüfteter, vorgehängter Fassade.

Objekttafel

Projekt: Hauptsitz BNL BNP Paribas-Bankengruppe (Italien/Rom)

Auftraggeber: BNP Paribas Real Estate Property Development SPA

Generalunternehmer: PGC Parsitalia General Contractor

Architektonische, vorläufige und endgültige stadtplanerische und landschaftsplanerische Projektierung: 5+1AA Alfonso Femia, Gianluca Peluffo, Simonetta Cenci

Endgültige architektonische Projektierung, Koordinierung und Bauleitung: Starching (Italien/Mailand)

Vorhangfassaden: Stahlbau Pichler GmbH (Italien/Bozen)

Fertigstellung: 2016

Display als Bauelement für Glasfassaden

Hochhaustürme, die direkt in ihrer Fassade ganze Filme abspielen können? Der Kleb- und Dichtstoffhersteller Kömmerling hat kürzlich ein Teilstück aus einer medialen Glasfassade vorgestellt, das nicht nur bunte Bilder erzeugt, sondern sich auch interaktiv nutzen lässt. Für dieses Fassadenelement hat Köm-

merling und G-SMATT entwickelte G-Smatt Glass ist Display und Bauelement zugleich: Das zwischen zwei Glasscheiben eingebettete LED-Raster kann mit beliebigem Inhalt angesteuert werden. Das Element selbst lässt sich wie ein Standard-Isolierglas verbauen und ist dadurch im Einsatz

Kömmerling Chemische Fabrik



Die G-Smatt Glass-Fassade im Detail.

Bei Bedarf können die beiden Lichtebebenen von medialer Darstellung und Innenraumbeleuchtung durch innenliegende Jalousien voneinander getrennt werden. „G-Smatt Glass ist ein hochentwickeltes Produkt, das drei Funktionen in einem Element verbindet: transparentes Glas, Media und Werbung und konstruktives Bauelement. Das kann keine andere LED-Fassade“, erklärt Chris Davis, Produktmanager bei Kömmerling UK. Die Verwendung von Glas, die minimale Größe der integrierten LEDs und das klare Gießharz erlauben die Medien-Bauelementen eine außerordentliche Transparenz. Das Tageslicht strömt ungestört in das Gebäudeinnere, gleichzeitig wird die Durchsicht nach außen

hoch flexibel. Bei Bedarf können die beiden Lichtebebenen von medialer Darstellung und Innenraumbeleuchtung durch innenliegende Jalousien voneinander getrennt werden. „G-Smatt Glass ist ein hochentwickeltes Produkt, das drei Funktionen in einem Element verbindet: transparentes Glas, Media und Werbung und konstruktives Bauelement. Das kann keine andere LED-Fassade“, erklärt Chris Davis, Produktmanager bei Kömmerling UK. Die Verwendung von Glas, die minimale Größe der integrierten LEDs und das klare Gießharz erlauben die Medien-Bauelementen eine außerordentliche Transparenz. Das Tageslicht strömt ungestört in das Gebäudeinnere, gleichzeitig wird die Durchsicht nach außen

bei abgeschalteten LEDs nicht beeinträchtigt. Davis sagt: „G-Smatt Glass sieht aus wie normales Glas, bis es zum Entertainment wird. Dann verwandelt es sich in eine aktive Fassade. Die volle Media-Funktionalität in konstruktiven Glaselementen wird das Gesicht der Architektur und der Werbung verändern.“ Die Entwicklungsarbeit für das G-Smatt Glass begann im April 2013. Für die Herstellung wird die hintere Scheibe zunächst mit einer metallenen und gleichzeitig transparenten Oberfläche versehen, um die notwendige elektrische Leitfähigkeit zu erzeugen. Robotergesteuerte Laser entschichten die Oberfläche anschließend nach Plan und legen so ein Raster aus feinen Leiterbahnen an. Auf dieses Raster werden die LEDs mit Hilfe eines elektrisch leitfähigen Klebstoffs im vorgesehenen Rasterabstand gesetzt und fixiert. Generell betragen die Rasterabstände 60 Millimeter, aber auch weitere Abstände sind möglich, um eine andere Auflösung zu erzielen. Je nach verwendeten LEDs ist das erzeugte Bild später entweder schwarz/weiß oder beliebig bunt. Nachdem die zweite Glasscheibe im Abstand von 1,5 bis 2,5 Millimeter auf die LED-

Scheibe aufgesetzt ist, wird der Zwischenraum mit dem Gießharz Ködilan GS-LED aufgefüllt und danach unter UV-A-Licht gehärtet. Das einkomponentige Gießharz ist absolut transparent, maschinell applizierbar und besonders flüssig. So wird sichergestellt, dass das Harz alle Zwischenräume erreicht und sämtliche LEDs vollständig umschließt. Durch die Firmenpartnerschaft zur Entwicklung des LED-Verbundglases ist die Kompatibilität zu den weiteren in der Herstellung verwendeten Baumaterialien wie beispielsweise der Metallbeschichtung und des Klebstoffs gewährleistet.

Die Anschlüsse für Stromzufuhr und LED-Steuerung können an der Seite durch den Randverbund gelegt werden. Das fertige Verbundglas lässt sich mit einer oder zwei weiteren Glasscheiben, Gasbefüllung und Randverbund zu einem effizienten Mehrfach-Isolierglas bis zu den Maßen 1,5 x 3 Meter ausbauen. Durch ihre langlebige Konstruktion und ihre hohe UV-Stabilität können die LED-Verbundgläser in einer Vielzahl architektonischer Anwendungen integriert werden.

Die Anschlüsse für Stromzufuhr und LED-Steuerung können an der Seite durch den Randverbund gelegt werden. Das fertige Verbundglas lässt sich mit einer oder zwei weiteren Glasscheiben, Gasbefüllung und Randverbund zu einem effizienten Mehrfach-Isolierglas bis zu den Maßen 1,5 x 3 Meter ausbauen. Durch ihre langlebige Konstruktion und ihre hohe UV-Stabilität können die LED-Verbundgläser in einer Vielzahl architektonischer Anwendungen integriert werden.

Die Anschlüsse für Stromzufuhr und LED-Steuerung können an der Seite durch den Randverbund gelegt werden. Das fertige Verbundglas lässt sich mit einer oder zwei weiteren Glasscheiben, Gasbefüllung und Randverbund zu einem effizienten Mehrfach-Isolierglas bis zu den Maßen 1,5 x 3 Meter ausbauen. Durch ihre langlebige Konstruktion und ihre hohe UV-Stabilität können die LED-Verbundgläser in einer Vielzahl architektonischer Anwendungen integriert werden.

➔ www.koemmerling.de

Oberflächenrobustes Pulverlacksystem

Verpacken, Transportieren, Montieren, Präsentieren, Reinigen – das sind einige der Stationen im Lebenszyklus einer Oberfläche. Und jede Situation hinterlässt trotz grösster Sorgfalt Spuren des Handlings und Gebrauchs. Ein innovatives Konzept macht Pulverlacke der IGP Pulvertechnik AG (Will, Schweiz) gebrauchstauglicher für besonders beanspruchte Anwendungen in Fassaden- und Metallbau. Bei dem neuen IGP-Dura-face 5807 wird eine Optimierung des Oberflächenwiderstandes unter Beibehaltung aller ande-

ren positiven lacktechnologischen Eigenschaften erzielt. So werden Funktion und Ästhetik der beschichteten Objekte nachhaltig geschützt. Die Beschichtungspulver der Produktgruppe IGP-Dura-face 5807 weisen alle bedeutenden Eigenschaften moderner Lackoberflächen auf: makellose Optik, Feuchte- und UV-Stabilität und nun auch höchste Oberflächenrobustheit. Der deutlich verbesserte Widerstand des innovativen Lackfilms



IGP Pulvertechnik AG

Die innovative Lackformulierung bietet mehr Handling-Sicherheit bei Transport und Montage.

wie Montage- und Reinigungsspuren werden deutlich minimiert. Für die auch auf chromfreien Vorbehandlungen geprüfte Produktgruppe IGP-Dura-face 5807 hat IGP eine Umweltproduktdeklaration gemäss DIN EN ISO 14025 sowie EN15804 erhalten.

➔ www.igp-powder.com

Innovatives Glasfassadensystem

Mit dem patentierten System Q-Air hat der Fassadenhersteller Trimo eine neue modulare Glasfassadenlösung entwickelt, deren Funktion auf dem Prinzip von Isolierglas-Fenstern basiert. Die aus mehreren Schichten bestehenden, transparenten oder nichttransparenten Dämmkernelemente werden von speziell entwickelten Aluminiumprofilen mit einem U_g -Wert von $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ gehalten. Das nichttransparente Dämmkernelement besteht aus fünf Kammern, die durch Aluminiumfolien voneinander ge-

trennt werden. Dadurch wird neben der Dämmwirkung der getrennten Kammern auch deren Reflektions-Eigenschaft genutzt, so dass ein U_g -Wert von bis zu $0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht wird. Das transparente Glaselement besteht aus vier Kammern, die durch 2 Millimeter dickes Glas getrennt sind sowie einer zusätzlichen Expansionskammer, die durch ein 4 Millimeter-Glas getrennt ist. Letztere dient als Ausgleichskammer, welche die Schwankungen des Innendrucks ausgleicht, die durch Außentemperaturen und Sonneneinstrah-

lung verursacht werden. Das gesamte Glaskammer-Dämmkernelement erreicht einen U_g -Wert von $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$. Die vorgehängte Q-Air Glasfassade erreicht mit einer Wanddicke von nur 15 Zentimetern einen U_{cw} -Wert von $0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$ – der Mittelwert aus transparenten und nichttransparenten Elementen. Mit einer 200 Millimeter Mineralwolle-Dämmung in den nicht belichteten Fassadenteilen erreicht die gesamte Außenwand einen U_{cw} -Wert von $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Das Glasfassadensystem Q-Air im Einsatz.

➔ www.trimo.eu

Erneut ABZ erhalten

Nach Trosifol Extra Stiff (ES) vor gut einem Jahr hat jetzt auch Trosifol ES mit Schubverbund die „Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung“ (ABZ) vom DIBt erhalten. Zusammen mit SentryGlas verfügt Trosifol jetzt über zwei Produkte mit strukturellen Eigenschaften. Das bedeutet: Dünnere Glasaufbauten und eine deutlich verbesserte Resttragfähigkeit nach Glasbruch als bei herkömmlichem Verbund-sicherheitsglas. Besonderheit beim neuen Trosifol ES ist der Schubverbund, der eine deutliche Glasdickenverminderung bewirkt und damit das Flächengewicht signifikant reduziert. Die erhöhte statische Wirksamkeit ermöglicht Glasdickenredu-

zierungen von bis zu 30 Prozent. Bleibt die Glasdicke unverändert, lässt sich andererseits das Glasformat erweitern und vergrößert so die Spannweiten der Befestigungen – es werden weniger Glashalter nötig. Dadurch erlauben die beiden strukturellen Interlayer SentryGlas und Trosifol ES filigranere Haltekonstruktionen, minimierte Glasauflager, einfachere Montage usw. Einsatzgebiete für Trosifol ES mit Schubverbund sind daher große Fensterflächen und Fassaden – also primär Anwendungen, in denen Verbund-sicherheitsglas im Jumbo-Format eingesetzt wird.

➔ www.trosifol.com



Beispiel für eine Anwendung mit Trosifol® ES mit Schubverbund.

Trosifol/Rainer Hartrke

Systemerweiterung für Stahlfassaden

Mit der Systemerweiterung Viss Plus von Jansen lassen sich außergewöhnliche Fassaden- und Lichtdachlösungen ab sofort noch einfacher realisieren. Das optimierte Stahlsystem für innovative Fassadenlösungen bietet maximale Prozesssicherheit bei Planung und Verarbeitung. Die trägerunabhängige Systemlösung aus Stahl beinhaltet praktische Neuerungen für Architekten und Verarbeiter. Dazu gehören neben einem multifunktionalen Grundprofil für jede Anwendung auch innovative Systemkomponenten wie standardisierte T-Verbinder für alle Tragprofile sowie ein niedriges Dichtungspaket bei drei Dichtungsebenen. Die reduzierte Anzahl an Systemkomponenten sorgt für eine effizientere Planung, Fertigung und Montage in allen Prozessstufen. Das gewährleistet eine schnelle Bauausführung in bestmöglicher Qualität. Die neue Aufsatzkonstruktion Jansen Viss Plus kann



Jansen AG

Das neue Stahlsystem ermöglicht variantenreiche Designlösungen für ästhetisch anspruchsvolle Architekturprojekte.

sowohl auf Stahl- als auch auf Holzunterkonstruktionen aufgebracht werden. Das Fassadensystem überzeugt durch ein multifunktionales Grundprofil und eine geringe Anzahl ausge-reifter Systemkomponenten sowie variable Befestigungsmöglichkeiten. Damit erweitert Jansen den planerischen Spielraum bei der Gestaltung individueller Stahlfassaden. Gleichzeitig ist eine effiziente und prozesssichere Verarbeitung gewährleistet.

➔ www.jansen.com

Textile Transformation

Mit dem Textilfassadensystem Facid hat Schüco sein Portfolio um einen neuen Werkstoff und vielfältige Anwendungsbereiche erweitert. Mit Facid lässt sich das äußere Erscheinungsbild eines Gebäudes ohne funktionelle Einschränkungen schnell und effizient an veränderte Anforderungen anpassen. Die Facid-Fassade mit ihrer textilen Oberfläche erlaubt solche Anpassungen in der

als zusätzliche dekorative Ebene oder als Kombifassade: Facid basiert auf einem patentierten Spannsystem und erfordert keine aufwändige Gewebekonstruktion. Facid nutzt „Tuchhaltertechnik“, ohne Hohlsäume oder eine andere aufwändige Konfektionierung. Die reversiblen Tuchhalter werden einfach auf das zugeschnittene Gewebe aufgeklemmt und anschließend im

Spannkanal des Profils eingearbeitet. Während andere Verfahren den Spannungsaufbau des Gewebes erst durch nachträgliche Bewegung der Profile erreichen, spannt der innenliegende Mechanismus sofort perfekt bis in alle Ecken und Anschlüsse. Die Profile können daher schon vor dem Spannen exakt positioniert und mit allen Anschlüssen versehen werden.



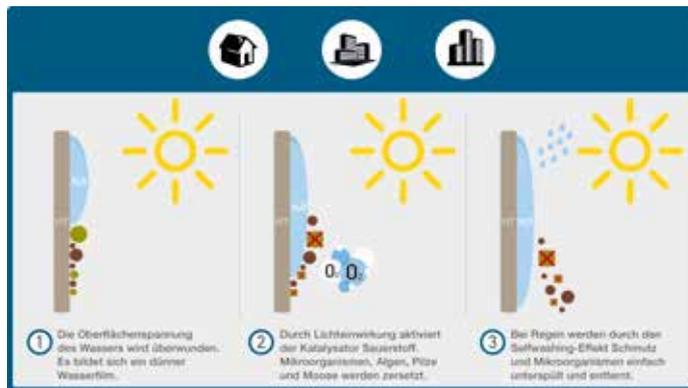
Alexander Obst/Marion Schmieding

Auf einer Fläche von insgesamt 20 000 Quadratmetern verkleidet Facid die Fassaden am Flughafen Berlin-Brandenburg.

Regel auch im laufenden Betrieb – ohne Eingriff in die Gebäudesubstanz. Ob als vorgehängte hinterlüftete Fassade, integrierter – und optional auch beweglicher – Sicht- und Sonnenschutz,

➔ www.schueco.de/facid
➔ www.facid.com

Ästhetische Fassadenkeramik



AGROB BUCHTAL GmbH

Illustration des Wirkprinzips

Fassaden sind die Visitenkarten von Gebäuden. Entsprechend wichtig ist ein tadelloses Erscheinungsbild. Zur Erfüllung dieses hohen Anspruchs gibt es eine Lösung, die sich in der Praxis erfolgreich bewährt: Fassadenkeramik der Marke Agrob Buchtal mit werkseitiger HT-Veredelung. Diese innovative Lösung basiert auf der Wirkung des Lichtes („Fotokatalyse“) und führt zu folgenden besonderen Eigenschaften: Keramikfliesen mit HT sind hydrophil („wasserfreundlich“): Regenwasser verteilt sich als dünner Film, der Schmutz unterspült und ablöst. Durch diesen „self-washing-Effekt“ wird jeder Schauer zu einem kos-

tenlosen Reinigungsvorgang. Darüber hinaus wirkt HT antibakteriell ohne Chemie: Durch die erwähnte Fotokatalyse entsteht aktivierter Sauerstoff, der Mikroorganismen zersetzt und deren Neubildung behindert, so dass dem Problem der Veralgung bzw. Vermoosung von Fassaden nachhaltig begegnet werden kann. Ein weiterer Vorzug ist der Abbau von Luftschadstoffen wie Industrie- oder Autoabgasen – ein Aspekt, der besonders in dicht besiedelten Ballungsgebieten relevant ist. HT spart demnach Zeit und Geld, schont die Umwelt und sorgt für einen ästhetischen Eindruck von Gebäuden.

➔ www.clean-air-ceramics.com

Neues Verfahren für randemaillierte Architekturgläser



Guardian Industries Corp., GBRPR109

Die neue Technologie vereinfacht die Herstellung und verringert Lieferzeiten.

für eine Randemallierung von vorspannbarem, sputterbeschichtetem Guardian Glas entwickelt. Das neue Guardian System TEA (True Edge Application) Verfahren

Guardian Glass in Europa hat in enger Zusammenarbeit mit Ferro Corporation eine neue Technologie zur Verbesserung der Qualität und Verringerung des Aufwands

ren ist nach Angaben der Unternehmen schneller und zuverlässiger als herkömmliche Methoden und erzeugt eine qualitativ hochwertige Oberfläche mit he-

rausragenden optischen Eigenschaften. Lieferzeiten für randbedruckte Architekturgläser können so entscheidend verkürzt werden. Die Anwendung des Guardian Systems TEA auf das sputterbeschichtete Glas schafft eine stabile, homogene Oberfläche, die zum Beispiel eine zuverlässige Haftung bei Structural Glazing Anwendungen ermöglicht. Andere typische Anwendungen sind Ganzglasecken, Dachverglasungen mit überstehender Glasstufe, Glaslamellenfenster, Klapp- und Drehflügel Fenster in vollverglasten Fassaden oder Glasschwerter. Wie

funktioniert das neue Verfahren? Mit Guardian System TEA wird die materialauflösende Keramikfarbe (Emaile) direkt auf die Sputter-Beschichtung aufgetragen und löst diese während der Wärmebehandlung auf. Die hochwertige Ferro-Emaile verschmilzt mit dem Glas und sorgt für eine außergewöhnlich stabile Verbindung. Nach dem Abkühlen ist das Beschichtungsmaterial vollständig in die Emaile eingebettet. Durch die Effizienz des Guardian System TEA Verfahrens wird die Zahl der Verarbeitungsschritte entscheidend reduziert.

➔ www.sunguardglass.com

Innovatives Parallel-Ausstellfenster

Das Schweizer Start-Up Unternehmen GPF Innovation hat den Schritt von der Idee zum Produkt gemeistert. Patrick Furrer und Gabriele Pillitteri konnten mit ihrer Entwicklung eines rahmenlosen Parallel-Ausstellfensters (RLPAF) aufzeigen, wie Innovation in der Gebäudehülle am Markt umsetzbar ist. Das erste selbst entwickelte Produkt dient als Visitenkarte auf dem Weg zum Kompetenzzentrum und zur Ideenfabrik im Bereich Fenster- und Fassadenbau. Das RLPAF kann vom Hochhaus bis zum Einfamilienhaus in der Fassade und im Dachbereich eingesetzt werden. Es kann mit nur geringer Ausstelltiefe bereits ein grosser Lüftungsquerschnitt generiert werden und es ist in

geschlossenem Zustand weder von innen noch von außen von der übrigen Konstruktion zu unterscheiden. Aufgrund des nicht vorhandenen Rahmenanteils kann des Weiteren ein hervorragender Wärmedämmwert von $U_{cw} < 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ erzielt werden. Das RLPAF mit Flügelfläche von 6 Quadratmeter (Gewicht 400 kg) ist nach EN-Norm CE-Zertifiziert. Das System wird den unterschiedlichsten Anforderungen gerecht und verbindet somit architektonische Gestaltung mit den ökologischen und ökonomischen Bedürfnissen einer aktuellen Gebäudehülle. Mit der Einführung des RLPAF und der Realisierung eines ersten Referenzprojektes in Arisdorf (CH) wurde durch

GPF Innovation eine erfolgversprechende neue Produktfamilie begründet: die „Rahmenlose Linie“, dessen Einsatzgebiet sich über jegliche Öffnungsarten (Fenster, Türen, Faltwände usw.) erstreckt.

➔ www.gpf-innovation.ch

Das RLPAF im Einsatz am ersten Referenzprojekt in Arisdorf (CH).



Aluminium für grenzenlose Ideen



- hochbelastbar
- witterungsbeständig
- recycelbar
- nicht brennbar

sales.goettingen@novelis.com
novelis.com

Novelis



BAU 2017 setzt Bestmarken

Größer, erfolgreicher, internationaler: Die BAU 2017 hat neue Bestmarken gesetzt. Von über 250 000 Besuchern kamen zur Weltleitmesse für Architektur, Materialien und Systeme erstmals 80 000 aus dem Ausland. Mit 2120 Ausstellern aus 45 Ländern wurde auch auf Ausstellerseite ein neuer Rekordwert erzielt. Auch die Fassadenbranche war in München stark vertreten und zeigte zahlreiche Neuerungen. Einige davon stellen wir in unserem BAU Rückblick auf den folgenden Seiten vor.

Hochzufriedene Aussteller

Über das Rekordergebnis freut sich auch Messe-Geschäftsführer Reinhard Pfeiffer: „Zum wiederholten Male hat die BAU Rekordwerte erzielt. Sie hat damit ihre Stellung als Innovationsmotor und Impulsgeber der Baubranche eindrucksvoll bewiesen.“ Für Martin J. Hörmann, stellv. Vorsitzender des Ausstellerbeirats der BAU, ist die BAU „das Branchenhighlight alle zwei Jahre“. Auch die Aussteller aus der Fassadenbranche zeigten sich hochzufrieden. Thomas Utsch, Geschäftsführer Eduard Hueck GmbH, Deutschland: „Die diesjährige Ausstellung war, aufgrund der deutlich höheren Anzahl von Fachbesuchern, für uns viel erfolgreicher als die Jahre zuvor. Unser Leitthema „Sicherheit“ sowie die diesjährigen Neuheiten stießen beim nationalen und internationalen Fachpublikum auf sehr großes Interesse.“ Paul Keßling, Verkaufsleiter Metallbau/

Objektberatung, Gretsch-Unitas GmbH, Deutschland: „Für uns war der Zuspruch seitens der Architektur zum Thema Systemlösung für die Fassade und das Gesamtthema Barrierefreiheit überraschend gut. Auf unserer Architektenveranstaltung am Donnerstagabend konnten wir ein volles Haus verbuchen, was uns sehr gefreut hat.“ Auch Marc Everling, Leiter Marketing Kommunikation, Interpane Glas Industrie AG, Deutschland, war hochzufrieden: „Bei uns läuft es fantastisch. Als Kerngeschäft stellt sich dieses Jahr die graue Sonnenschutzverglasung heraus. Auch ein vermehrtes Interesse nach übergroßen Gläsern ist spürbar.“

BAU bald in China aktiv

Im Rahmen der BAU hatte die Messe München den Mehrheitserwerb der „Fenestration China“, Chinas bedeutendster Messe für Fenster, Türen und Fassaden, bekannt

gegeben. „Für uns als zukünftiger Veranstalter der Fenestration BAU China ist die sehr positive Resonanz unserer Kernaussteller hierzu sehr wichtig“, erklärte Dr. Reinhard Pfeiffer. Cathy Peng, Gründerin der Fenestration China und künftige Mitgesellschafterin der neuen Fenestration BAU China, sieht im Zusammenschluss von Fenestration China mit Segmenten aus der BAU und dem BAU Congress China eine starke „Win-Win-Situation“. Die gemeinsame neue Plattform „Fenestration BAU China“ findet erstmals vom 7. bis 10. November 2017 in Shanghai statt. Damit stärkt die BAU auch ihre Position in China, dem wichtigsten Baumarkt der Welt.

Die nächste BAU findet vom 14. bis 19. Januar 2019 mit zwei neuen Hallen auf dem Gelände der Messe München statt. Das Ausstellungsgelände vergrößert sich dann durch den Hallenneubau auf 200 000 Quadratmeter.

Innovative Brandschutz-Aluminium-Verbundplatte



Mitsubishi Polyester Film GmbH
Neue Aluminium-Verbundplatte bis zu 2 Meter Breite mit A2-Brandschutzkern.

Die von Alpolic präsentierte Alpolic A2 ist nach Unternehmensangaben die einzige Brandschutz-Aluminium-Verbundplatte weltweit, die in einer Breite von bis zu 2 Meter geliefert werden kann. Der Vorteil für Planer, Architekten, Bauherren und Verarbeiter: Neue Möglichkeiten der Fassadengestaltung durch weniger sichtbare Fugen sowie reduzierte Montagezeiten, Verarbeitungs- und Aufbaukosten dank größerer Platten-

formate. Die Verbundplatte, bestehend aus zwei einbrennlackierten Aluminiumblechen und einem nicht brennbaren, mineralischen Kern, erfüllt die Anforderungen der europäischen Brandschutznorm Euroclass A2 (EN 13501-01:2007) und kann einfach verarbeitet und verformt werden. Die 4 Millimeter starke Aluminium-Verbundplatte bietet große Farbvielfalt, geringes Gewicht, einfache Verarbeitung mit handelsüblichen Werkzeugen, Langlebigkeit, Wetterfestigkeit, hohe Planheit und gute Verformbarkeit.

www.m-petfilm.de

Fassadendämmung mit Hanf

Auf der Messe stellte Caparol das Fassadendämmsystem Capatect Natur+ mit Hanffaserdämmplatte vor. Das System besteht mit Top-Werten in puncto Umweltverträglichkeit und

Nachhaltigkeit. Die Dämmplatte besteht aus vollständig recycelbaren Hanffasern und bietet einen sehr guten Schallschutz. Bemerkenswert sind auch die guten Dämmeigenschaften des Materials und die Ökobilanz: Hanf speichert mehr Kohlendioxid, als für Anbau, Ernte, Verarbeitung und Transport in die Atmosphäre gelangt. Präsentiert wurde auch die neue Produktlinie CapaGeo. Die Bindemittel der Lacke, Lasuren und Innendispersionen werden zu 100 Prozent aus nachwachsenden Rohstoffen generiert. In puncto Fassadenschutz präsentierte Caparol mit NQG³ den neuesten Stand der Technik. NQG³ sorgt dafür, dass Fassaden länger sauber bleiben, Algen und Pilze kaum Chancen haben und eine langfristige Farbtonbeständigkeit gewährleistet ist.

www.caparol.de



Ökologisch vorbildlich: Die Dämmplatte besteht aus vollständig recycelbaren Hanffasern und bietet einen sehr guten Schallschutz.

Caparol Farben Lacke Bauteenschutz

+++++ Messesplitter +++++



FASSADE

Die Ziele des neuen Dachverbands „BuVEG – Die Gebäudehülle“ stellte unter anderem Thomas Lauritzen, Leiter Unternehmenskoordination bei der Schüco International KG, vor. Der Verband vereint erstmals wichtige Unternehmen und Verbände der gesamten Gebäudehülle. Ziel: Die Bedeutung der Gebäudehülle für die Stadtkultur, für gute Wohn- und Arbeitsräume sowie für einen sparsamen Umgang mit Energie noch

klarer zu kommunizieren. Gründungs-Mitglieder sind BASF, FMI Fachverband Mineralwolleindustrie, Saint Gobain Isover, Industrieverband Hartschaum (IVH), IVPU – Industrieverband Polyurethan-Hartschaum, Knauf Insulation, Deutsche Rockwool, Schüco, Sto, Ursa und Velux Deutschland.

Hochglanz-Serie mit Kristalleffekt



Thomas Mayer

Die Dekton Oberfläche im Farbton Danae im Einsatz am Gebäude der Schittenhelm Vermögens GmbH (Gütersloh).

Oberflächenspezialist Cosentino präsentierte XGloss - eine neue hochglanzpolierte Ausführung der bereits erfolgreichen Oberfläche Dekton. Diese ist genauso vielseitig und für alle Arten von Anwendungen geeignet wie die anderen rund 30 Farben des ultrakompakten Obermaterials. Technische Eigenschaften wie UV-Beständigkeit, Kratzfestigkeit oder Temperaturwechselbeständigkeit ermöglichen den Einsatz auch im Außenbereich. Die Verarbeitung ist bei Fassaden und Wandverkleidungen horizontal problemlos umsetzbar. Das Ergebnis ist eine Oberfläche, die nicht nur durch ih-

re rein technischen Eigenschaften und das große Plattenformat (1,44 x 3,20 Meter) überzeugt. Auch die zahlreichen Varianten, die Oberfläche zu personalisieren, spielen eine wichtige Rolle. Neben dem individuellen Zuschnitt der einzelnen Platten durch den Steinmetz - oder bei größeren Mengen durch Cosentino in Spanien - und Einfräsungen aller Art, können die Dekton-Platten auch bedruckt werden. Dank eines eigens entwickelten Zweitintenstrahl-Druckverfahrens lassen sich so Logos, Signaturen und vieles mehr ins Material prägen.

www.cosentino.com

Neues Aluminium-Fenstersystem Innovative Antireflexionsgläser



Das neue Fenstersystem MB-86 SI von Drutex.

Fenstersystem MB-86 SI. Fenster, die auf dessen Basis konstruiert werden, können sowohl für einen individuellen Einbau als auch für Aluminiumfassaden verwendet werden. Je nach Ausführung kann das MB-86 SI mit einem 4-Scheiben-Paket und Krypton-Füllung ausgestattet werden und so einen Wärmedurchgangskoeffizienten von $U_g = 0,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ erreichen. Das elegante Profil erlaubt es, schlanke und beständige Fenster herzustellen.

Für ein hohes Maß an Dichtigkeit sorgt der Einsatz von speziellen Dichtungen aus dem Zweikomponenten-Synthesekautschuk EPDM, der auch bei langfristiger Nutzung eine hohe Funktionsbeständigkeit sowie Wärmedämmung verspricht. Die große Auswahl der Einbaustärken garantiert die Verwendung aller Standard- und kundenspezifischen Scheiben.

www.drutex.de

Innovativ und zukunftsorientiert präsentierte sich Fensterhersteller Drutex in München.

Highlight am Messestand war unter anderem das neu im Sortiment geführte Aluminium-

Am Stand des Flachglas Markenkreis präsentierte unter anderem Basisglaspartner Pilkington zahlreiche innovative Antireflexionsgläser der OptiView-Produktfamilie – diese kommen zum Beispiel bei Schaufensterverglasungen zum Einsatz. Bei den neuen Antireflexionsgläsern wird die natürliche Reflexion des Glases auf ein Minimum reduziert: je nach Glasvariante und -aufbau werden Außenreflexionen auf gerade einmal ein Prozent gesenkt. Das breite Spektrum – vom online beschichteten VSG über offline beschichtetes Weißglas bis zu Low-E-Gläsern – ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungen wie außergewöhnliche Exponate beispielhaft zeigten. Aus dem Bereich Fassadenglas präsentierte der Flachglas MarkenKreis zusammen mit seinem Partner Fero ein modulares System für einen französischen Balkon. Unter dem Namen vet-



Pilkington Deutschland AG

Antireflexionsgläser der OptiView-Produktfamilie.

roRailing vertreibt der Markenkreis dieses System mit bauaufsichtlichem Prüfzeugnis (AbP) aus hochwertigen Aluminiumprofilen. Das Glas ist seitlich liniengelagert. Die Montage kann schon bei der Fensterfertigung auf dem Blendrahmen erfolgen, wodurch der Montageaufwand verringert wird.

www.flachglas-markenkreis.de

+++++ Messesplitter +++++



FASSADE

Branchenexperten unterwegs: Prof. Dr.-Ing. Armin Schwab (Hochschule Augsburg) und Prof. Dr.-Ing. Werner Jager (ai3) beim Messerundgang.

Maximale Dämmung garantiert

Auf der BAU stellte Ensinger sein neues, hochisolierendes Wärmedämmprofil für Metallfenster, -türen und Fassaden insulbar vor. Es ist die nächste Generation der thermischen Trennung von Metallrahmen. Die Besonderheit des neuen Isolierprofils: Ein spezieller Werkstoff sorgt durch seine Materialstruktur für einen besonders niedrigen Lambda-Wert. „Das Charakteristische ist eine innere, feinporige, geschlossene zellige Struktur. Durch die Poren ist die Dichte des Materials reduziert, das Dämmprofil ist so vermindert wärmeleitfähig und damit besonders isolierend“, erläuterte Dr. Michael Möller, Leiter des insulbar Innovationsmanagement. „Es findet daher seine Anwendung vor allem in Spezialprofilen mit sehr hohen An-

Das hochisolierendes insulbar Wärmedämmprofil.



Ensinger

forderungen an die Isolationswirkung.“ Das poröse insulbar Wärmedämmprofil wird aus einem neuen Werkstoff hergestellt und befindet sich momentan im Eignungsnachweis nach DIN EN 14024. Ein spezieller Herstellungsprozess erzeugt geschlossene, vereinzelt Poren im Isoliersteg, die Oberfläche des Profils bleibt dabei kompakt und nichtporös.

www.ensinger-online.com

Fenstermontage mal anders

In der Wärmedämmebene sitzende Fenster- und Türrahmen sind bautechnisch eine besondere Herausforderung. Mit der neuen Montagezarge aus Aluminium hat Foppe + Foppe jetzt eine Lösung entwickelt, die einen besseren und deutlich funktions sichereren Sitz garantiert. Die neu entwickelte Montagezarge besteht aus einem stabilen, umlaufenden Aluminiumprofil, das mit Eckverbindern zu einem Rahmen zusammengesetzt und bereits werkseitig auf der Innenseite des Fenster- bzw. Türrahmens aufgeschraubt wird. Zusätzlich wird noch ein Doppelklebeband zwischengelegt. Montagerahmen und Bauteil bilden so einen stabilen Verbund mit einer hohen Dichtigkeit in der Bauteilfuge. Da dieser Arbeitsschritt in der Werkhalle erfolgt, ist hier ein zeitoptimierter und kosteneffizienter Ablauf leicht zu erreichen. Verwendet werden kann die Mon-

tagezarge bei allen Systemprofilen aus Kunststoff, Aluminium oder Stahl, auch Holzrahmen eignen sich uneingeschränkt. Durch den kraftschlüssigen Verbund wird das Bauteil statisch verstärkt, sodass gegebenenfalls kostenintensive Profilaussteifungen entfallen können.

www.foppe.de



Foppe Systeme

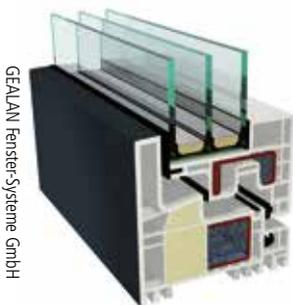
Der umlaufend übergreifende Schenkel der Aluminium-Montagezarge von Foppe drückt das zwischengelegte Kompriband funktions sicher an das Mauerwerk.

Kunststoff mit Durchblick

Auf der Messe präsentierte die Gealan Fenster-Systeme GmbH ihr neues Ganzglas-System „Kubus“. Durch seine minimalen Profilansichten innen wie außen sorgt es für einen maximalen Glasanteil bei Fenstern und Balkontüren und unterstützt damit ein modernes Gebäudedesign. Für Architekten eröffnet das designorientierte System neue Per-

spektiven. Egal ob mit 100 Prozent sichtbarem, halb verdecktem oder fast unsichtbarem Rahmen – es entstehen deutlich wahrnehmbare Proportionen. Auf der Rauminnenseite überzeugt das System durch eine flächenbündige Ansicht ohne störende Fugen, auf der Außenseite unterstreicht der rechtwinklige Überschlag den harmonischen Gesamteindruck. Das Kunststofffenster verspricht so mehr Glas und Licht bei weniger Rahmen. Auch die Werte in puncto Wärmedämmung mit einem geprüften Rahmendämmwert von $U_r 0,88 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ überzeugen. Gemeinsam mit der Hebe-Schiebetür S 9000 in Designausführung sowie der gleichnamigen, flügelüberdeckenden Haustür präsentierte das Unternehmen ein durchgängiges Konzept für gestalterisch anspruchsvolle Bauvorhaben.

www.gealan.de



Die Kubus-Serie ermöglicht durch seine Ganzglas-Optik den Bau von Elementen mit maximalem Glasanteil in der raumseitigen Innenansicht.

Belüftung und Ästhetik vereint

Energetisches Bauen und damit verbunden die effiziente Lüftung von Gebäuden stehen im Fokus der modernen Architektur. Gleichzeitig sollen die Lüftungselemente aber nicht die Fassadengestaltung beeinträchtigen. Ziel ist daher die dezentrale natürliche Belüftung, bei der die Lüftungselemente in den Geschossübergang integriert werden und in „Geschlossen“-Stellung in der Fassade unsichtbar sind. Der Nutzer hat so Kontakt zur Außenwelt, ohne die Nachteile eines geöffneten Fensters wie Zugluft, Absturz- und Einbruchgefahr erfahren zu müssen. Gretsch-Unitas besitzt verschiedene Systeme, die diese Vorgaben erfüllen: Öffnungselemente, die auch in die Gebäudeautomation eingebunden werden können, sodass die Fassade mit filigranen Profilen und viel Glas planbar ist. Kleine Öffnungselemente mit optimierter Öffnungs-



Vandura Europe

Mehr Spielraum in der Fassadengestaltung durch Lüftungselemente in den Geschossübergängen.

weite und intelligenter Integration in die Gebäudesteuerung erfüllen zusätzlich die Anforderungen als Nachströmöffnung und Nachtauskühlung. Die dargestellten Lösungen basieren auf bewährter Profil- und Automatisierungstechnik, so dass jeder Verarbeiter das System problemlos umsetzen kann.

www.g-u.com

Intelligente Gebäudevernetzung

Für die intelligente Gebäudevernetzung stellt Geze eine komplett neuartige Steuerung für die Verbindung zwischen den Produkten bzw. Lösungen und dem Kommunikationsstandard BACnet vor. So lassen sich Geze Produkte aus den Bereichen automatische Türsysteme, Fenster-technik und RWA (Rauch- und Wärmeabzug) sowie Sicherheitstechnik zentral steuern, z. B. via Tablet oder Smartphone. Über das Geze Schnittstellenmodul IO 420 können Elemente von Geze in Vernetzungslösungen mit BACnet integriert und über BACnet MS/TP miteinander vernetzt werden. Ein Beispiel ist eine multifunktionale Systemlösung mit dem Drehtürantrieb Powerturn für große, schwere Türen im Zusammenspiel mit dem elektronischen Motorschloss IQ lock AUT, der Fluchttürsteuerung TZ 320 und der Fluchttürverriegelung FTV 320. In der Fenstertechnik ermöglicht das Schnittstel-



GEZE GmbH

Die IQ windowdrives Fensterantriebe im Einsatz.

lenmodul IQ box KNX die kontrollierte, natürliche Lüftung und die direkte Einbindung der Fensterantriebe IQ windowdrives in KNX-Gebäudesysteme. Im Gegensatz zu einfachen Schaltaktoren greift die IQ box KNX auf die Intelligenz der Fensterantriebe zu und meldet Informationen, etwa die Öffnungsweite, an die Gebäudeleittechnik zurück.

www.geze.com

Energiegewinn durch Klinker



Pressstelle FH Münster

Energie zu gewinnen und damit Kosten einzusparen. Das Prinzip funktioniert wie folgt: In den Klinkern wird bei der Verarbeitung ein dünnes Rohr verlegt, in dem eine Flüssigkeit zirkuliert, die von einem Kühlaggregat heruntergekühlt wird. Einmal an der Fassade verlegt, macht sich der Klinker die Sonneneinstrahlung zunutze. Diese trifft auf die Oberfläche und wird in thermische Energie umgewandelt. Ein Teil dieser Energie wird wieder an die Umgebung abgegeben, ein anderer führt zur Erwärmung des Klinkers, wird über die Rohre abgeleitet und anschließend der Wärmepumpe zugeführt. Im Vergleich zu bereits etablierten Techniken ist das System einfach zu verarbeiten, mit geringerem Kapitalaufwand verbunden, fast vollständig wartungsfrei und verursacht keine Folgekosten für Reinigung oder ähnliches.

➔ www.hagemeister.de

Ein dünnes Rohr zieht sich durch die Energieklinker-Fassade. Eine spezielle Flüssigkeit sammelt die Wärme, die sich in der Mauer sammelt und gibt sie an die hausinterne Wärmepumpe weiter.

Gemeinsam mit der FH Münster ist von der Firma Hagemeister ein neuer Energieklinker entwickelt worden. Er hilft, zusätzlich zu den bereits vorhandenen Techniken Photovoltaik und Erdwärme, am Gebäude

Trendfaktor Holz

Die auf der Messe von Ladenburger präsentierte StapelFassade ist aus sibirischer Lärche mit gehobelter Oberfläche gefertigt, wird mit stirnseitiger Wechsel-Nut-Feder-Verbindung aufgebaut und unsichtbar befestigt. Eine schwarze Kontrastfeder verleiht der Konstruktion optische Leichtigkeit. Durch Kombination von dünnen, kohleschwarz behandelten Elementen mit naturfarbigen Segmenten entsteht eine 3D-Optik von luftig gestapelten Kanthölzern. Eine weitere Trendfassade präsentierte Ladenburger mit Skyline Kontrast. Diese Fassade besteht aus vier Profilbrettern in verschiedenen Breiten und Tiefen, die in vertikaler Verlegung individuell kombiniert werden können. Die Profilbretter haben ebenfalls eine schwarze Kontrastfeder, sodass die Optik leicht und fliegend wirkt. Dabei erfolgt die Befesti-



Ladenburger GmbH

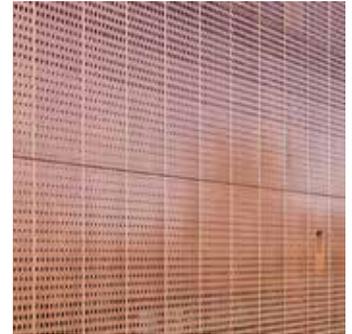
Detailansicht der StapelFassade.

gung durch eine nicht sichtbare Verschraubung durch die Feder auf die Unterkonstruktion. Mit dem Verzicht auf sichtbare Verschraubungen spart der ausführende Zimmereibetrieb im Verlegeprozess wertvolle Zeit. Eine zusätzliche Zeit- und Materialersparnis bringt die geschlossene Nut- und Federkonstruktion, die ohne UV-beständige Unterspannbahn auskommt.

➔ www.ladenburger.de

Neue metallische Nuancen

HD Wahl präsentierte frische, metallische Töne der Premium-Beschichtung Duraflon. Planer können zukünftig aus zahlreichen Kupfernuancen auswählen, wenn sie sich bei der Beschichtung von Aluminiumbauteilen in der Fassade für diese Produkt-Serie entscheiden. Die Design-Linie variiert zwischen gedeckten Farben wie Altkupfer bis hin zu satt-farbigen Tönen wie Precision Copper oder brilliant-leuchtenden Nuancen wie Bright Copper. Auf großen Flächen entfalten die Töne ihre volle Kraft: Im Zusammenspiel mit der jeweiligen Tageslichtstimmung verleihen sie den Gebäuden Leichtigkeit, Strahlkraft und Plastizität. Der Metallic-Effekt der Kupfernuancen wird durch Zugabe von Alubronce erreicht. Wie bei allen Metallic- oder Glimmer-Effekten von Du-



Come van d'Gachten / HD Wahl

Der Metallic-Effekt spiegelt die natürliche Umgebung sowie Lichtverhältnisse wieder und erzeugt so spannende Ansichten.

raflon verteilen die feinen Partikel sich dabei über die gesamte Schichtdicke des Lackfilms. Damit bleiben die Lichtreflexionen nicht nur an der Oberfläche, sondern erzeugen auch bei näherem Hinsehen bis in die Tiefe der Lackschicht Brillanz.

➔ www.hdwahl.de

Abwechslungsreiche Fassadengestaltung

Bei Laukien drehte sich alles um die Gestaltungsvielfalt von Metallfassaden: Unterschiedlichste Rasterungen und Ausprägungen seiner Fassadenelemente präsentierte der Hersteller mit zahlreichen Paneelen, Kassetten, Wellprofilen und Trapezprofilen aus Metall. Besonders auffällig waren dabei die stranggepressten Paneele, die Fassaden ein besonders hochwertiges Erscheinungsbild verleihen können. Diese Paneele sind aus Aluminium in einer Materialdicke

von 2,0 bis 2,5 Millimeter gefertigt und aufgrund ihrer hohen Stabilität auch in stärker belasteten Gebäudebereichen einsetzbar. Elf verschiedene Paneeltypen aus dem umfangreichen Sortiment an stranggepressten Paneelen sind aufgrund ihres einheitlichen Verschlusssystems und identischer Baubreiten frei miteinander kombinierbar. Dadurch entsteht eine große Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten.

➔ www.laukien.de



Laukien

Neue Perspektiven für die solare Stromerzeugung an der Fassade: Litho Photovoltaic ermöglicht, Energiekosten nachhaltig zu reduzieren.

Vielfalt der VHF

Das Messemotto bei Lithodecor lautete: „nachhaltig. inspirierend.“ Im Fokus stand dabei das vorgehängte, hinterlüftete Fassadensystem Litho in all seinen Ausführungen: Die Serie „Stone“ bietet Anwendern vielfältige Möglichkeiten für die Gestaltung hochwertiger Natursteinfassaden. Selbst große Platten mit einer Fläche von bis zu 7,7 Quadratmetern lassen sich so an der Fassade montieren. Neben der Naturstein-Leichtfassade wurde das Thema Glasfassaden mit Litho Glass und Glassic beleuchtet. Mit Litho Photovoltaic, einem System mit integrierten Photovoltaikmo-

dulen, bot die Fassaden-Manufaktur eine echte Alternative für Energiesparer. Die keramische Oberfläche des Systems Ceramic überraschte als Neuentwicklung ebenso wie Litho Concrete – eine Systemlösung mit Betonoberfläche.

➔ www.lithodecor.de



Gebäude Bremen

Litho Photovoltaic ermöglicht, Energiekosten nachhaltig zu reduzieren – wie hier bei der Sanierung eines Bremer Wohngebäudes.

Innovationen bei Sonnenschutz und Lüftung

Sonnenschutz-Spezialist Renson präsentierte zahlreiche Neuheiten. Zum Beispiel bietet das Unternehmen mit Slidefix, der ersten horizontal zur Seite bewegten Waagrechtmarkise, eine neuartige Lösung für große Öffnungen, Schiebewerglasungen und Eckkonstruktionen. Slidefix folgt der Bewegung der Schiebewerglasung und erlaubt so einen schnel-

len Durchtritt in den Außenbereich. Diese logische Bewegung sorgt für eine deutlich einfachere Bedienung. Die Markise ist konzipiert für eine Einzel-, Doppel- und Eckmontage und ist besonders windfest, langlebig sowie wartungsarm. Weitere Neuheit: Endura Twist, ein dezentrales Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung. Auf der BAU zeigte das Unternehmen leistungsstarke Systeme, die pro Fenstereinheit im Normalbetrieb bis zu 90 Kubikmeter Luft pro Stunde und im Boostmodus noch höhere Luftmengen austauschen können. Das modulierbare Endura twist kann über die Basisbestückung von 2 x 2 Ventilatoren hinaus um jeweils zwei Ventilator-Einheiten erweitert werden. Die maximal mögliche Bestückung beträgt 2 x 6 Ventilatoren.

➔ www.renson.de



Slidefix öffnet horizontal seitwärts.

Renson



FASSADE

Auf der Pressekonferenz des FVHF stellte Rainer Nagel (Vorstand Bundesstiftung Baukultur) die Wichtigkeit guter und kostengünstiger Gebäudelösungen für Neubau und Bestand heraus.

Glänzende Aluminiumfassade

Aluminium-Spezialist Novelis präsentierte in München innovative Oberflächen und Aluminiumfassaden. Besonderer Hingucker am Messestand: Die dreidimensionale Aluminiumfassade der Orangerie – Firmenzentrale des belgischen Maschinen- und Anlagenkonzerns Cockerill Maintenance & Ingénierie. Hierbei wählte das Architekturbüro Reichen et Robert Associate (Paris) die neue Produktgeneration von Novelis J57S Eloxalqualität, das durch besondere metallische Brillanz sowie Farb- und Glanzgleichheit be-

steht. Die Innovation stellt für viele Eloxeeure das ideale Material für eine einfache Handhabung der Eloxal-Bäder und ein optimales Oberflächenergebnis dar. Ebenfalls vorgestellt wurde G77Ac – ein Bandeloxal mit natürlicher Farbgebung. Anders als bei den übrigen Eloxalprodukten von Novelis entwickelt sich der für G77Ac typische matte Grauton während des Eloxierens nicht durch Beimischung von farbgebenden Substanzen, sondern aufgrund der besonderen Oberfläche und Legierung.

➔ www.novelis.com



Novelis

Die Fassade der Orangerie erzeugt ein lebendiges Spiel aus Licht und Schatten.

Innovative Holzfassaden



Das Verto Fassadensystem im Detail.

Fassadenprofile und -systeme aus massivem Holz gehören zur Kernkompetenz der Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG. Mit dem neuen Verto sowie dem Pure Fassadensystem stellte das Unternehmen zwei Neuheiten vor. Die senkrecht ausgerichteten Profile des Verto Fassadensystems verleihen der Fassade nicht nur einen aufstrebenden Charakter, sondern bieten weitere individuelle Ausdrucksmöglichkeiten. Sie sind in vier verschiedenen Dimensionen erhältlich, sodass sich facettenreiche Kombinationsmöglichkeiten ergeben. Das neue

Pure Fassadensystem ermöglicht die unsichtbare Befestigung von Rautenleisten an der Fassade. Die Innovation dabei ist eine solide Metallklammer, die von hinten an das Holzprofil geschraubt wird und somit von außen nicht sichtbar ist. Die Rautenleisten besitzen bei 8 und 15 Millimetern vorgefräste Profilabstände, die eine leichte und unkomplizierte Montage ermöglichen. Im Zubehör-Paket des Pure Fassadensystems sind alle Schrauben sowie der passende Bit enthalten.

➔ www.osmo.de

Effiziente Tageslichtlenkung

Hitze raus, Tageslicht rein und gute Durchsicht – dies alles zusammen ermöglicht der auf der BAU vorgestellte Tageslichttraffstore RetroLux von Schlotterer. Das Geheimnis liegt in den beiden Teilstücken der Lamelle. Das äußere reflektiert die Sonnenstrahlen zurück in den Himmel und hält die Hitze draußen, das innere lenkt das wertvolle Tageslicht blendfrei über die Decke tief in den Raum. Dadurch kann ganzjährig Energie für künstliche Beleuchtung und im Sommer für Kühlung gespart werden. Die kontinuierliche Änderung der Lamellenneigung über die Behanghöhe passt die Durchsicht den Anforderungen des Nutzers optimal an: Im oberen Behangteil liegen die Lamellen flacher, so dass aus der Raumtiefe eine sehr gute horizontale Durchsicht gewährleistet ist. Nach unten hin stellen sich die Lamellen schrittweise steiler ein, so dass keine Blendung entsteht. RetroLux lenkt



Schlotterer Sonnenschutz Systeme GmbH

Der Tageslichttraffstore RetroLux lenkt Licht und Schatten nach Wunsch.

Licht und Schatten – das spart Energie, kühlt bei Bedarf die Räume, optimiert die Durchsicht und verbessert die Raumausleuchtung. Rund 30 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs durchschnittlicher Großraumbüros kann mithilfe von Tageslichttraffstoren eingespart werden.

➔ www.schlotterer.at

Fassaden im natürlichen Look

Die Rockpanel Group präsentierte eine neue Designlinie für die Fassadengestaltung mit natürlicher Ausstrahlung. Mit der Entwicklung der Linie reagiert das Unternehmen auf das Interesse europäischer Architekten an Fassaden mit mineralischer Optik. Gestalter und Planer pro-

fitieren dabei von einer beinahe uneingeschränkten kreativen Gestaltungsfreiheit zur Realisierung ausdrucksstarker Gebäudefassaden. Ganz gleich, ob ein glatter, fugenloser Look oder ein interessantes Spiel mit Farben und den Linien der Plattenfugen gewünscht ist: Rockpanel Tafeln lassen sich individuell formen und verhelfen so jedem Gebäude zur gewünschten Optik. Der äußerst robuste, brandsichere Werkstoff sowie eine wasserbasierte Beschichtung bewirken, dass mit den Tafeln bekleidete Gebäude über viele Jahre hinweg ihre ursprüngliche Ausstrahlung behalten.

➔ www.rockpanel.com

Wiederverwendbares WDVS

Das recycelbare Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS) Sto-Systain R präsentierte Sto. Das System kann dank einer innovativen Kletttechnologie einfach rückgebaut, nahezu sortenrein getrennt und größtenteils wiederverwendet werden. Über dem frei wählbaren Dämmstoff werden Putzträgerplatten aus recyceltem Altglas mit hochwertigen Klettverschlüssen befestigt und anschließend mit individuellen Putzoberflächen beschichtet. Die Innovation ist Ergebnis eines Forschungsprojekts der Technischen Universität Graz sowie Sto und zielte darauf ab, ein größtenteils wiederverwendbares Fassadendämmssystem zu entwickeln. Die Forscher verfolgten die Vision eines Dämmsystems, bei dem kein Kleber zum Einsatz kommt, sondern Befestigungselemente mit Klettverschlüs-



Sto SE & Co. KGaA

sen die Haupttragkomponenten. Über dem frei wählbaren Dämmstoff wird eine Trägerplatte aus recyceltem Altglas mittels Klettverschluss fixiert und anschließend fugenlos verputzt.

des Fassadensystems verbinden. Das vereinfacht Montage und Demontage und sorgt am Ende der Lebensdauer einer Fassade dafür, dass die einzelnen Bestandteile leicht, lärm- und staubarm voneinander getrennt und der Kreislaufwirtschaft zugeführt werden können.

➔ www.sto.de



Rockpanel Group

Die neue mineralisch anmutende Designlinie in der Anwendung.

Fenster und Heizung vereint

Das Klimafenster 4.0 ist mit einer 3-fach-Isolierverglasung von Vestaxx ausgestattet. Die raumseitige Glasscheibe kann über eine in Nanotechnologie aufgetragene Metalloxidschicht beheizt werden.



Mit der BAU fiel der Startschuss für die Markteinführung des „Klimafenster 4.0“ der Schüt-Duis Fenster & Türentechnik. Dieses vereint die Funktionen energieeffizientes Lüften und Flächenheizung miteinander. Die Zu- und Abluft werden über unsichtbar im Blendrahmen integrierte Lüftermotoren mit Wärmetauscher geführt, mit einem Volumenstrom von bis zu 30 m³/h. Die Innenscheiben der 2- bzw. 3-fach mit Argon gefüllte Isoliergläser können über eine nanotechnisch aufgetragene Metalloxidschicht beheizt wer-

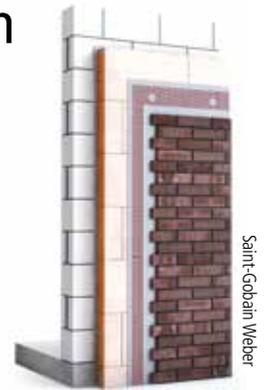
den. Das Fenster wird so fester Bestandteil der Gebäudeheizung und löst gleichzeitig die bekannten bauphysikalischen Probleme eines Kondensat-Niederschlags zuverlässig. Ebenso die der abfallenden Kaltluftströmung am Fenster – und das auf Dauer. Zudem nutzt es mit dem Prinzip der Wärmestrahlung eine extrem energieeffiziente Heiztechnik. Umfangreiche Messungen an der TU Berlin ergaben einen Wirkungsgrad der Heizscheibe von über 90 Prozent. Fachpublikum und Unternehmensvertreter freuen sich deshalb schon gleichermaßen auf den Einsatz in der Praxis.

➔ www.schuet-duis.de

Energetisch sanieren leicht gemacht

Schüt-Duis Fenster & Türentechnik

Das Wärmedämm-Verbundsystem weber.therm plus ultra wurde weiter verbessert und erreicht nun bei der Wärmeleitfähigkeit den Spitzenwert von 0,021 W/mK. Zudem bietet das System auf Basis von Resol-Hartschaumplatten zusätzliche Gestaltungsoptionen. Ab sofort ist das schlanke WDV-System auch mit keramischem Oberflächenfinish erhältlich. Neben der sehr hohen Energieeffizienz zeichnet sich weber.therm plus ultra durch einen guten Brandschutz aus. Das System verfügt über die Baustoffklasse B1 und kann ohne zusätzliche Brandriegel eingebaut werden. Ein weiteres Highlight am Stand war das Wärmedämm-Verbundsystem weber.therm style. Die mehrfach prämierte Wärmedämmlösung mit geklebten Oberflächen bietet eine Vielzahl von Gestaltungsmöglichkeiten.



Saint-Gobain Weber

Mit einem Wärmeleitwert von lediglich 0,021 W/mK dämmt weber.therm plus ultra optimal und hält gleichzeitig Fassaden schlank.

So lassen sich beispielsweise Glas-, Corten- oder Basaltelemente mit Edelputz kombinieren. In den meisten Fällen kam bisher Glas zum Einsatz. Allein mit diesem Material ist das Gestaltungsspektrum bereits riesig: Die Glaselemente sind in zahlreichen Farbtönen und Formaten verfügbar und können zusätzlich bedruckt und beleuchtet werden.

➔ www.sg-weber.de

Zeitgemäße Fassadenautomation



WindowMaster

Der neue Kettenantrieb WMX 831 von WindowMaster.

WindowMaster – spezialisiert auf die Entwicklung, Produktion und den Vertrieb von Fensterantrieben, Steuerungen und komplexen Regelsystemen – präsentiert in München innovative Lösungen für die Fassadenautomation und natürliche Lüftung. Im Mittelpunkt stand eine neue, effiziente Antriebslösung für das automatische Öffnen von Fenstern, die neue Möglichkeiten bei der Integration intelligenter Systeme zur natürlichen Lüftung bietet. WMX 831 ist ein Fensterantrieb, der insbesondere die Parameter Design und Leistungskraft verbindet. Mit einer Größe von nur 20,7 x 30 Milli-

metern ist das kompakte System der wahrscheinlich kleinste Kettenantrieb seiner Art. Vorteil: Mit ihren platzsparenden Abmaßen eignet sich die Lösung gleichermaßen für die verdeckt liegende und die aufgesetzte Montage – sowohl in Fenstern als auch in Fassaden. Erhältlich ist der neue Kettenantrieb mit drei verschiedenen Arten von Ketten. So können in Abhängigkeit von der der Art des Fensters, Öffnungsweiten von normaler bis sehr großer Spannweite realisiert werden. Folglich ist der Antrieb flexibel für Kipp-, Dreh- und Klappfenster einsetzbar.

➔ www.windowmaster.de

+++++ Messesplitter +++++



FASSADE

Andreas Reinhardt (Geschäftsführer Systea Pohl, I.) bekam während der Messe von Adrian Muskatewitz (Passivhaus Institut) für die Unterkonstruktionssysteme Alwi Tekofix und Beta Universal II die Auszeichnung „Passivhauszertifizierte Komponente“ überreicht.

Neues zu AHO-Heft Nr. 28 und VDI-Richtlinie 6203

Die Überarbeitung des AHO-Hefts Nr. 28 Fachingenieurleistungen für die Fassadentechnik ist seitens des UBF abgeschlossen. Die Neufassung dieses für private und öffentliche Auftraggeber, Architek-



Das AHO Heft Nr. 28 erscheint in Kürze in überarbeiteter Version.

ten und Fassadenplaner relevanten Werks zu Leistungsbild und Honorierung der Fachingenieurleistung Fassadentechnik wurde weiter konkretisiert und ergänzt und soll im Frühjahr 2017 über die AHO-Geschäftsstelle zu beziehen sein. Zudem erhält die überarbeitete Fassung ein Glossar mit Erklärung einiger relevanter Begriffe. Dies führt zu einer weiteren Veranschaulichung und Klarstellung des Leistungs-

bilds. Mit dieser Veröffentlichung liegt ein Leistungsbild mit festgelegten Schnittstellen zur Objektplanung vor. Weiterhin definiert die VDI-Richtlinie 6203 die Planungsanforderungen zur Fassadentechnik. Diese dient der Einstufung des Schwierigkeitsgrades von Fassadenplanungen und ist so mit dem Leistungsbild nach AHO-Heft 28 verbunden. Somit haben Investoren, Auftraggeber und Architekten entsprechende Unterlagen zur Hand, um abzuschätzen, ob die vorgesehenen Fassadenkonstruktionen einen Schwierigkeitsgrad beinhalten, der die Einschaltung eines unabhängigen Fachingenieurs für die Fassadentechnik erforderlich macht. Nicht zuletzt steht auch den Gerichten damit eine Orientierung in Bauschadensprozessen zur Verfügung. Der Entwicklungsschub der letzten Jahrzehnte im Bereich der Fassadentechnik hat aus einem ursprünglich reinen Witterungsschutz hoch komplexe, mehrschichtige Fassadenbauteile bei gleichzeitig hohem Wirtschaftlichkeits-, Gestaltungs- und Nachhaltigkeitsanspruch entstehen lassen, die ein detailliertes Spezialwissen rund um die Fassade erfordern. Daher sind heute derartige Konstruktionen nicht mehr allein durch

das Fachwissen des Architekten abdeckbar. Die Zeiten von: „Das muss der Architekt alleine können – hierfür generieren wir kein zusätzliches Honorar“ sind zumindest bei vorausschauenden Bauherren mit Blick auf den Kostenanteil der Fassaden am Gesamtgebäude und auf die Lebenszykluskosten eines Gebäudes vorbei. Die oben genannten Schriftstücke helfen den Entscheidern, auf dieser Basis die

Einschaltung eines Sonderfachmanns für die Fassadentechnik zu rechtfertigen. Von Seiten des UBF haben bei der Überarbeitung folgende Mitglieder mitgewirkt: Dipl.-Ing. Hans-H. Zimmermann (Fachkommissionsleiter Fassadentechnik im AHO), Prof. Dipl.-Ing. Michael Lange, Dipl.-Ing. Heinrich van Heyden, Dipl.-Ing. Werner Roll, Dipl.-Ing. Gerhard Weber sowie Dipl.-Ing. Torsten Wiethoff.

UBF-Mitglied feiert 25-Jähriges

UBF-Mitglied Gerhard Weber hat am 13. Januar 2017 mit seinem Büro Gerhard Weber & Partner IFP Integrale Fassadenplanung sein 25-jähriges Firmenjubiläum gefeiert. Die Feierlichkeiten fanden in den zu Jahresbeginn bezogenen neuen Büroräumen in Argenbühl statt. Nach einer Führung durch die Räumlichkeiten wurde dem Publikum ein abwechslungsreiches Programm im Festsaal geboten – unter anderem eine Präsentation der Firmenhistorie sowie die Vorführung des neuen IFP-Imagefilms. Neben

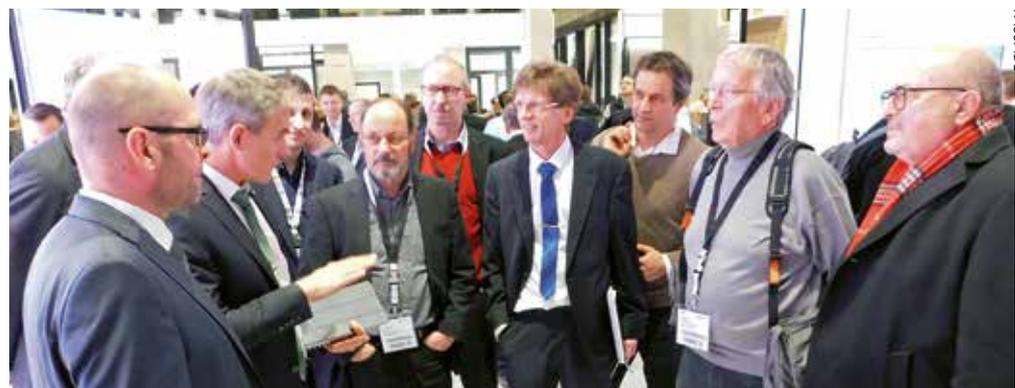
den IFP-Mitarbeitern, Planern und Bauherren waren auch zahlreiche namhafte Gäste aus der Fassadenbranche sowie einige Mitglieder des UBF anwesend.



Stefan Kesenheimer (Referent IHK Bodensee/Oberschwaben) überreicht die Jubiläumssurkunde an Gerhard Weber.

UBF auf der BAU

Mehrere UBF-Mitglieder haben sich am 16. Januar 2017 in München auf der BAU getroffen. Neben einem regen fachlichen Austausch untereinander zu den alltäglichen Projekten und fachtechnischen Grundsatzzfragen wurde die Gelegenheit zur allgemeinen Information über Neuerungen bzw. Weiterentwicklungen in der Fassadentechnik genutzt.



Die UBF-Mitglieder informierten sich an den Messeständen über Produktneuheiten.

FVHF gründet Beirat

Mit der konstituierenden Sitzung am 28. November 2016 hat der neu gegründete ehrenamtliche FVHF-Beirat seine Arbeit als beratendes Gremium zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit des VHF-Systems und zur strategischen Ausrichtung der Verbandsarbeit aufgenommen. So wird das VHF-Kompetenznetzwerk zukünftig – noch stärker als bisher – als „Chancen- und Ideengeber“ fungieren können.

In das neue Jahr ist der FVHF auf der BAU 2017 mit dem Thema „Wohnungsbau – wirtschaftlich und innovativ“ gestartet – einer Aufgabe, die für die Gesellschaft von enormer Wichtigkeit ist. Um dieses und weitere Themen breit in die Öffentlichkeit zu tragen, ist neben den institutionellen Organisationen wie der Bundesstiftung Baukultur – mit der der FVHF seit Jahren kooperiert – auch die Industrie ein wichtiger Multiplikator. „Als Chancen- und Ideengeber stellt sich der Fachverband den Herausforderungen der Zukunft und entwickelt die Bauart der vorgehängten hinterlüfteten Fassade (VHF) insgesamt, deren Funktionen und Eigenschaften, Systeme, Einzel-Komponenten und Produkte ständig weiter“, berichtet Ronald Winterfeld, Geschäftsführer des FVHF, über die Aufgaben und Inhalte der Verbandsarbeit. „Immer wichtiger wird es, Kooperationen zu vereinbaren und zu fördern und zusätzliche Netzwerke in die inhaltliche Arbeit mit und für die FVHF-Mitglieder einzubringen – dabei unterstützt uns ab sofort der ehrenamtliche Beirat“, so Winterfeld weiter.

Mit Prof. Dr.-Ing. Jens-Uwe Fischer als Beiratsvorsitzenden (Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät Universität Leipzig, Institut für Infrastruktur und Ressourcen-Management), Dipl. Sozialwirt Rolf Bräuer (Referatsleiter im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit), der Architektin Prof. Dipl.-Ing. Annette Hillebrandt (Bergische Universität Wuppertal Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen Lehrstuhl Baukonstruktion, Entwurf und Ma-



Der FVHF-Beirat (v.l.n.r.): Prof. Dr.-Ing. Jens-Uwe Fischer (Universität Leipzig), Dipl.-Sozialwirt Rolf Bräuer (BMUB), Prof. Dipl.-Ing. Annette Hillebrandt (Bergische Universität Wuppertal) und Siegfried Moll (SM & P Consulting).

terialkunde) und dem Ehrenvorsitzenden des FVHF, Siegfried Moll (SM & P Consulting) setzt sich der Beirats-Kreis aus Persönlichkeiten mit Affinität zum VHF-System zusammen und wird dem FVHF-Vorstand mit thematischen Anregungen und Vorschlägen zur Erarbeitung von Handlungsempfehlungen, Regelwerken und Publikationen zur Seite stehen.

Als erstes inhaltliches Thema haben sich die Beiratsmitglieder zum neuen Gebietstypus „Urbane Gebiete“ ausgetauscht. Mit der Anpassung des Städtebaurechts (der Referentenentwurf liegt seit Juni 2016 vor) soll dem Bauen in stark verdichteten städtischen Gebieten mehr Flexibilität eingeräumt werden, ohne dabei das grundsätzlich hohe Lärmschutzniveau aufzugeben. Urbane Gebiete sind ein „funktionsgemischtes Gebiet der kurzen Wege“, das eine räumliche Nähe von wichtigen Funktionen wie Wohnen, Arbeiten, Versorgung, Bildung, Kultur und Erholung vorsieht und das moderne Stadtbild nachhaltig beeinflussen wird. Um die verdichtete Stadt trotzdem vielfältig und großzügig wirken zu lassen, kommt insbesondere der Fassadengestaltung eine wichtige Rolle zu – hier kann das System der VHF seine Vorteile voll ausspielen.

„Das erste Treffen verspricht eine

inhaltlich sehr spannende und persönlich besonders angenehme Zusammenarbeit. Wichtige, zukunftsorientierte und interessanten Themen, die der Weiterentwicklung des VHF-Systems und dem Nutzen von Investoren,

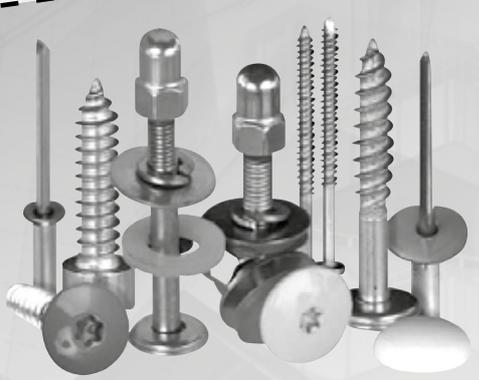
Bauherren, Mietern und der ganzen Gesellschaft dienen“, resümiert Andreas Reinhardt, Vorstandsvorsitzender des FVHF. Die weiteren Themen des Beirats reichen vom modularen und seriellen Bauen mit ästhetischem Anspruch über intelligente Fassaden, die die Potenziale zum Beispiel aus Sicht der energetischen Nutzung der Fassadenflächen neu denken und so einen relevanten bewertbaren Zusatznutzen für Bauherren und Investoren bieten, bis hin zu Kreislaufwirtschaft und Lebenszeitkosten.

www.FVHF.de



< mbe)
eine starke Verbindung

MBE-Fassaden-Klebesystem
jetzt mit bauaufsichtlicher
Zulassung Z 10.8-350



Rost- und Säurebeständige Verbindungsmittel nach DIN und Zeichnung
Spezialbefestiger für die vorgehängte und hinterlüftete Fassade

MBE GmbH · Siemensstraße 1 · D-58706 Menden
fon: +49 (2373) 17430-0 · fax: +49 (2373) 17430-11
info@mbe-gmbh.de · www.mbe-gmbh.de

VFT wächst stetig

Der Verband für Fassadentechnik freut sich über Zuwachs. In 2016 sind erneut vier Fassadenspezialisten als Vollmitglieder sowie zwei Fördermitglieder eingetreten. Das gute Miteinander unter den Fachleuten des Verbandes und die zukunftsorientierten Aktivitäten des Vorstandes zeigen nach Auffassung des Vorstandes, dass die Gemeinschaft auf einem sehr guten Wege in die Zukunft ist. Auch 2017 konnte bereits das erste Neumitglied begrüßt werden – das Ingenieurbüro ai3 in Person von

Prof. Dr.-Ing. Werner Jager. Bereits seit 2013 ist das Büro im Segment Bauphysik und Simulation im Fassadenmarkt tätig. Werner Jager ist Professor an der Hochschule Augsburg und bringt den Studenten im Weiterbildungsstudium zum „Fachingenieur Fassade“ seine Erfahrungen und seine Kenntnisse in der Bauphysik näher.

www.v-f-t.de

Prof. Dr.-Ing. Werner Jager ist mit seinem Büro ai3 seit kurzem Mitglied im VFT.



VFT

3 Fragen an ...

Anselm Lischka (Geschäftsführer Aluthermic)

FASSADE: Sie haben vor einiger Zeit ein Reparatursystem zur Sanierung von Pfosten-Riegel-Konstruktionen aus Aluminium entwickelt. Was ist das Besondere an Ihrer Innovation?

Lischka: Unser Reparaturprofil für Pfosten-Riegel-Fassaden erweitert die Haltefunktion der Pressleiste bei Festverglasungen um die Zusatzfunktionen Wasserdichtigkeit und Luftdichtigkeit. Darüber hinaus wird eine Verbesserung des U-Wertes im Zwischenbereich der Scheibe ebenso erreicht wie eine „warme Kante“. Dabei möchte ich betonen, dass die Gesamtkonstruktion im Profil nur noch ein Bruchteil des Regen- und Kondenswassers zu bewältigen hat wie bei herkömmlichen Lösungen. Gleichzeitig nehmen die Bewegungsamplituden der Alukonstruktion ab, was wiederum der Dauerhaftigkeit zu Gute kommt. Stehen bei älteren Fassaden dieser Art Sanierungs-Überlegungen an, bieten wir zu den marktgängigen Lösungen eine Alternative, die die Fassade



Aluthermic GmbH

Dipl.-Ing. Anselm Lischka ist Geschäftsführer der Aluthermic GmbH (Frankfurt am Main).

in mehrerer Hinsicht langfristig aufwertet.

FASSADE: Wie funktioniert dies im Detail?

Lischka: Wir greifen dabei auf geschlossenzelligen PE-Schaum einer bestimmten Qualität zurück. PE-Schaum bietet sich für die Anwendung an der Außenseite der Gebäudehülle insofern an, als der Schaum UV-stabil ist, kein Wasser aufnimmt und eine überragende Dauerhaltbarkeit hat. Aluthermic hat nunmehr 12 Jahre Erfahrung mit dem Einsatz von PE-Schaum zur Däm-

mung und gleichzeitigen Dichtung von unterschiedlichsten Alukonstruktionen der Gebäudehülle. Insofern ist das Reparaturprofil ein weiterer Baustein in unserem Angebot. Dabei ist der Zielmarkt weniger Deutschland, sondern Nordamerika. Dort sind Pfosten-Riegel-Fassaden nordamerikanischer Hersteller schon nach relativ kurzer Zeit wasser- und winddicht. Dort steht man bei vielen Fassaden, die älter als 30 Jahre sind, vor der Frage einer sinnvollen Weiterverwendung oder Erneuerung.

FASSADE: Welche Vorteile bietet diese Art der Sanierung?

Lischka: Der Hauptvorteil ist die einfache Ausführung, verbunden mit einer unkomplizierten Montage. Das Reparaturprofil besteht aus einem PE-Schaum U-Profil mit Materialstärke 10 mm, umgeben von einem extrudierten Aluminium U-Profil, das nach Wunsch pulverbeschichtet ist. Die Gesamtlängen sind wählbar. In Abständen von ca. 45 Zentimeter werden mittig Senkstanzen ausgeführt, die die selbst-

schneidende Senkkopfschraube aufnehmen. Die Schrauben werden in der vorhandenen Pressleiste befestigt. Für die Montage muss lediglich die Abdeckleiste abgenommen werden. Der Zustand der Dichtungen spielt für die spätere Dichtigkeit keine Rolle mehr. Diese übernimmt der PE-Schaum, der mittels der Schrauben und dem Alu-U-Profil leicht gegen die Scheibe neben der Originaldichtung gepresst wird.

Begonnen wird dabei mit den Pfosten. Sind diese abgedeckt, werden die exakt abgelängten Profile für die Riegel angebracht. Dabei ist von besonderer Wichtigkeit, dass der PE-Schaum mindestens 3 Prozent länger ist als das Alu-Deckprofil. So wird gewährleistet, dass der PE-Schaum auf Lebenszeit allen Bewegungen der Alukonstruktion folgen kann – und so sicher dichtet. Das Reparaturprofil wurde 2016 den Dichtigkeitsprüfungen ASTM E 283 und ASTM E 331 (Luft- und Wasserdichtigkeit) unterzogen. Beide wurden bestanden.

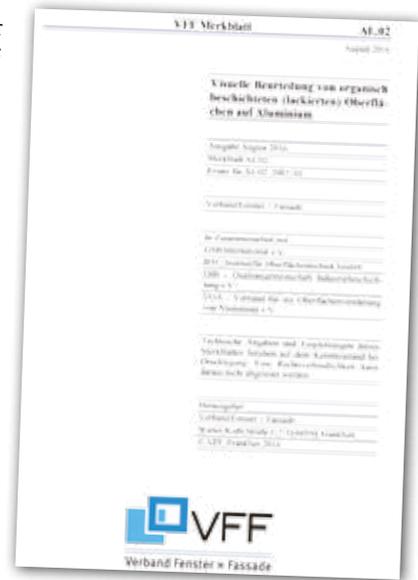
Technische Merkblätter aktualisiert

Die VFF-Merkblätter zur visuellen Beurteilung von Oberflächen auf Metall und Kunststoff bieten Fensterherstellern, Planern und Bauherren eindeutige Beurteilungskriterien und helfen somit, Streitfälle bei der Beurteilung der Akzeptanz von Veränderungen auf der Oberfläche von Metall- und Kunststoffelementen zu vermeiden oder zu schlichten. Die Überarbeitung der Merkblätter wurde durch den Technischen Ausschuss des VFF initiiert, um sie an die aktuelle Normung anzupassen. Im Einzelnen handelt es sich um die Merkblätter AL.02: 2016-08 – Visuelle Beurteilung von organisch

beschichteten (lackierten) Oberflächen auf Aluminium, AL.03: 2016-08 – Visuelle Beurteilung von anodisch oxidierten (eloxierten) Oberflächen auf Aluminium, ST.02: 2016-08 – Visuelle Beurteilung organisch beschichteter (lackierter) Oberflächen auf Stahl, ST.03: 2016-08 – Visuelle Beurteilung von Oberflächen aus Edelstahl Rostfrei sowie das Merkblatt KU.01: 2016-08 – „Visuelle Beurteilung von Oberflächen von Kunststofffenster- und -Türelementen“. Die neuen Merkblätter ersetzen die Ausgaben vom Oktober 2007 (Aluminium und Stahl) und vom März 2009 (Kunststoff).

An den Merkblättern zur Oberflächenbeurteilung auf Aluminium und Stahl haben die folgenden Organisationen mitgearbeitet: GRM – Gütegemeinschaft Reinigung von Fassaden e.V., GSB International e.V., IFO – Institut für Oberflächentechnik GmbH, ISER – Informationsstelle Edelstahl Rostfrei, QIB – Qualitätsgemeinschaft Industriebeschichtung e.V., VOA – Verband für die Oberflächenveredelung von Aluminium e.V.

➔ www.window.de



Neuer Leiter im Vertrieb

Zum 01. Januar 2017 hat Johannes Gebendorfer (49) die vakante Position des Leiters Vertrieb Handel und Objektbau bei der Deutschen Rockwool übernommen. Er berichtet direkt an Peter Peters, Direktor Vertrieb und Mitglied der Geschäftsleitung, und übernimmt die Führung der vier Regionalvertriebsleiter Axel Sperlich (Nord), Alexander Dengler (West), Stefan Blöcker (Ost) und Reinhard Lindner (Süd). Johannes Gebendorfer bringt mehr als 20 Jahre Vertriebserfahrung in der Baustoffindustrie mit. Zuletzt war er als Verkaufsleiter Hochbau Deutschland für die Knauf Insulation GmbH tätig.

➔ www.rockwool.de



Deutsche Rockwool

Neue Doppelspitze

Dr. Horst Dieter Schulz wurde im November 2016 zum Geschäftsführer der Fischer Profil GmbH (Netphen) bestellt. Gemeinsam mit Geschäftsführer Roland Stark, der im März 2017 in den Ruhestand treten wird, leitet er das auf Bauelemente aus Stahl spezialisierte Unternehmen. Mit Horst Dieter Schulz rückt ein international versierter Manager in die Unternehmensführung, der über langjährige Erfahrungen in der Baubranche verfügt. Der promovierte Maschinenbauingenieur war von 1998 bis 2013 in leitenden Funktionen in verschiedenen Unternehmen von ThyssenKrupp tätig.

➔ www.fischerprofil.de



Fischer Profil GmbH

Neuer Geschäftsführer

Zum 01. Januar 2017 hat Enzo Viola die Geschäftsführung der elero GmbH (Beuren) übernommen. Er folgt auf Jochen Lütkemeyer, der das Unternehmen Ende 2016 auf eigenen Wunsch verlassen hat. Der 45-jährige gebürtige Baden-Badener wird die Geschicke des Unternehmens mit über 400 Mitarbeitern sowie weltweiten Niederlassungen, Servicepunkten und Vertriebspartnern leiten. Zuletzt gehörte der Wirtschaftsingenieur zur Geschäftsleitung des Ulmer Fahrzeugbauers Magirus. Als Direktor verantwortete er die Bereiche Produkt- und Projektmanagement sowie Engineering.

➔ www.elero.de



elero GmbH

Neue Vertriebsleitung

Die Leitung des Rheinzink-Vertriebs im deutschen Markt wurde zum 01. Februar 2017 neu besetzt. Nachdem Reinhard Rethmeier nach vielen Jahren in der Vertriebstätigkeit in den Ruhestand geht, hat nun Klaas Kortegast als Vertriebsdirektor übernommen. In den letzten Jahren hatte er in verschiedenen Branchen Erfahrungen im Management von Vertriebsorganisationen gesammelt. Bereits seit dem 01. Dezember 2016 ist Klaas Kortegast bei Rheinzink tätig und hat bereits viele Kontakte zu Kunden aus Fachgroßhandel und Fachhandwerk knüpfen können.

➔ www.rheinzink.de



RHEINZINK

„Untergeschobene“ Planänderungen

Der Weg zu einem durchsetzbaren Mehrvergütungsanspruch ist für den Bauauftragnehmer oftmals steinig. Dies, weil der Bauauftraggeber regelmäßig eine günstige Bauausführung wünscht und sich mit der Anordnung von – vergütungspflichtigen – Mehrleistungen zurückhält.

Mancher Fassadenhersteller versucht sich sein Nachtragsmanagement dadurch zu erleichtern, dass er sich von seinem Auftraggeber technisch anspruchsvolle und komplexe Planunterlagen mit seinen kaum erkennbaren Änderungen zur Ausführung freigeben lässt. Ob sich mit „versteckten“ Änderungseintragungen Mehrvergütungsansprüche generieren lassen, ist regelmäßig Gegenstand von Bauprozessen.

Typische Ausgangssituation im Fassadenbau

Der Fassadenhersteller wird als Auftragnehmer eines VOB-Bauvertrages von seinem Auftraggeber mit Liefer- und Montageleistungen im Zusammenhang mit der Errichtung einer aufwendigen Fassadenkonstruktion beauftragt. Im Zuge der Durchführung des VOB-Bauvertrages ergeben sich technische Anforderungen betreffend Änderungen/Ergänzungen zum ursprünglich beauftragten Leistungsumfang; beispielsweise Änderungen hinsichtlich des Materials oder der Konstruktion der Fassade. Da der Auftragnehmer weiß, dass der Auftraggeber über ein knappes Budget verfügt und sich die Abstimmung zu Mehrleistungen und damit zu einer Mehrvergütung langwierig, schwierig und oftmals ärgerlich gestaltet, verfährt er im Hinblick auf die im Raum stehenden Leistungsänderungen/-ergänzungen wie folgt:

Im Zuge der Vorlage von Ausführungsplänen, die der Auftragnehmer nach dem Vertrag auszuarbeiten hat, legt er dem Auftraggeber einen Werk-/Fertigungsplan zur Freigabe vor, der Änderungen/Ergänzungen zum vertraglichen Leistungsumfang enthält. Da es sich um eine technisch anspruchsvolle und komplexe Planunterlage handelt, sind die Änderungen/Ergänzungen für den Auftraggeber nicht ohne weiteres erkennbar; einen Hinweis, beispielsweise in einem Begleitschreiben, auf Änderungen erteilt der Auftragnehmer nicht. Erfolgt die Freigabe der (Ausführungs-)Pläne, bewertet dies der Auftragnehmer auch im Sinne der Anordnung von geänderten/zusätzlichen Leistun-

gen und folgert einen Mehrvergütungsanspruch.

In den sich hieraus ergebenden Bauprozessen argumentiert der Auftraggeber regelmäßig dahingehend, dass es sich um „untergeschobene“ Änderungen handelt, die keinen Mehrvergütungsanspruch des Auftragnehmers auslösen können.

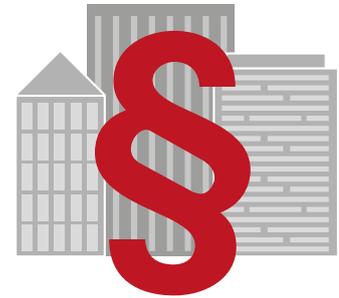
Entscheidungen des Oberlandesgerichts Naumburg und des BGH

Das Oberlandesgericht Naumburg und danach der Bundesgerichtshof (BGH) hatten sich im Rahmen von Ende 2016 veröffentlichten Entscheidungen mit „untergeschobenen“ Planänderungen, Planfreigaben des Auftraggebers und Mehrvergütungsfordernissen des Auftragnehmers zu befassen (vgl. OLG Naumburg, Urteil vom 13.10.2014, 12 U 110/14; BGH, Beschluss vom 13.07.2016 – VII ZR 274/14).

Die Gerichte haben in einem ähnlichen wie dem oben dargestellten Fall entschieden, dass die Voraussetzungen eines Mehrvergütungsanspruches nicht vorliegen.

Aus Sicht der Gerichte liege im entschiedenen Fall einer „untergeschobenen“ Planänderung bereits keine Anordnung des Bauauftraggebers im Sinne des § 2 Abs. 5 VOB/B vor. § 2 Abs. 5 VOB/B verlange eine eindeutige, die vertragliche Leistungspflicht des Auftragnehmers ändernde oder erweiternde Erklärung des Auftraggebers. Diese muss als eine auf den Vertrag bezogene und diesen abändernde Erklärung für den Auftragnehmer verpflichtend sein.

Die Freigabe von Plänen, die der Auftragnehmer im Rahmen der ihm übertragenen Leistungspflichten zu erstellen hat, stelle aber im Regelfall keine Anordnung des Auftraggebers dar, wenn der Auftragnehmer abweichend vom vertraglichen Bausoll darin eine andere Ausführung als geschuldet eingetragten hat. Die Freigabe durch den Auftraggeber beschränke sich nach ihrem Erklärungswert nur auf die technische Schlüssigkeit. Bei der in Rede stehenden Planfreigabe habe es sich um eine „bloße Freigabeerklärung“ gehandelt. Diese habe sich lediglich



auf die technische Schlüssigkeit bezogen; sie habe sich dagegen nicht zur Vertragsgerechtigkeit der Ausführung verhalten.

Hinweis für die Praxis

Im Rahmen der Beantwortung der Frage, ob die Freigabe von Plänen eine (Änderungs-) Anordnung im Sinne der §§ 1 Abs. 3/4 VOB/B darstellt und damit zu Mehrvergütungsansprüchen nach den §§ 2 Abs. 5/6 VOB/B führen kann, ist der jeweilige Einzelfall auszuwerten. Grundsätzlich gilt zur Thematik Folgendes:

Legt der Auftragnehmer eine von ihm zu erstellende Planunterlage mit „versteckten“ Änderungen vor und weist gegenüber dem Auftraggeber nicht mit der gebotenen Klarheit auf Abweichungen gegenüber den vertraglichen Maßgaben hin, wird sich hierdurch kaum ein durchsetzbarer Mehrvergütungsanspruch des Auftragnehmers ergeben. Anspruchs begründungen des Bauauftragnehmers, die sich letztlich auf „versteckte“ oder „untergeschobene“ Planänderungen beziehen, bergen mithin erhebliche Durchsetzungsrisiken zu Lasten des Auftragnehmers. Von der Thematik betroffene Fassadenbauer mögen ihr Vorgehen im Rahmen des

Nachtragsmanagements kritisch prüfen.



Rechtsanwalt
Jörg Teller ist
Partner in der
Frankfurter Kanzlei
SMNG Rechtsanwalts-
gesellschaft mbH
(www.smng.de) und berät seit mehr als 20
Jahren Fenster- und Fassadenhersteller sowohl
in Bauprozessen als auch außergerichtlich.

Branchen-Zukunft im Blick



Berner Fachhochschule / Windays

Ein Blick auf die begleitende Fachausstellung 2015.

Am 23. und 24. März 2017 finden zum 8. Mal die von der Berner Fachhochschule Architektur, Holz und Bau organisierten windays in Biel (Schweiz) statt. Im Zentrum des zweisprachig geführten Branchentreffpunkts stehen Marktinformationen, neue Forschungserkenntnisse und Produktneheiten. Die windays 2017 stellen die Zukunft der Fenster- und Fassadenbranche ins Zentrum. Die Tagung sucht und bietet Antworten auf Fragen wie: Welches sind die neuen Trends und Perspektiven? Wie sehen Fenster und Fassaden im Jahr 2020 aus? Wird die digitale Vernetzung auch in der Fenster- und Fassadenbranche ein fester Bestandteil sein? Die Referentinnen und Referenten zeigen auf, wie sie sich fit machen für die Zukunft.

Sie präsentieren aktuelle Technologien und Innovationen. Die Podiumsdiskussion thematisiert das Hochpreisland Schweiz und fragt nach Visionen und Strategien für eine erfolgreiche Zukunft der Fenster- und Fassadenbranche. Hochkarätige Referenten aus der Schweiz und dem Ausland geben einen vertieften Einblick u. a. zu den Themen Produktion, Montage und Logistik, Neue Strategien und Modelle, Kooperationen für den Produktionsstandort Schweiz, Innovationen Technik, Normen, Bauphysik sowie Digitale Vernetzung. Nicht fehlen wird dabei auch der Blick auf den Markt. Die windays werden durch eine begleitende Fachausstellung abgerundet.

➔ www.windays.ch

Veranstaltungskalender

23.02.2017	Fachtagung „Fassade 17“, Hochschule Augsburg, Augsburg	www.hs-augsburg.de/ibi
08.-11.03.2017	Fachmesse MADE Expo, Messe Mailand, Mailand (Italien)	www.madeexpo.it/
23./24.03.2017	Windays, Fachhochschule Bern, Biel (Schweiz)	www.windays.ch
24.03.2017	AufbauSeminar „Wärmebrücken bei Fenstern und Fassaden“, ift Rosenheim, Rosenheim	www.ift-rosenheim.de
23.-25.03.2017	VHF Fassadenseminar, FVHF, Hamm	www.FVHF.de
30.03.2017	FORUM FASSADE, Flachglas MarkenKreis / FASSADE, Stuttgart	www.forumfassade.com
30./31.03.2017	Fachtagung Glasbau 2017, TU Dresden, Dresden	www.glasbau-dresden.de
26./27.04.2017	ift-Expertentag Kleben und Dichten, ift Rosenheim, Rosenheim	www.ift-rosenheim.de
27./28.04.2017	BF Glaskongress 2017, BF/GMI, Aachen	www.bundesverband-flachglas.de
21./22.06.2017	Internationales ift-Brandschutzforum, ift Rosenheim, Rosenheim	www.ift-rosenheim.de
22.-23.06.2017	VFF Jahreskongress Inside, VFF, Potsdam	www.window.de
19.09.2017	Leipziger Fassadentag, DiBt / MFPA / HTWK u.a., Leipzig	www.leipziger-fassadentag.de/

www.die-fassade.de

FASSADE

TECHNIK UND ARCHITEKTUR

26. Jahrgang

Verlag

Verlagsanstalt Handwerk GmbH
Auf'm Tetelberg 7, 40221 Düsseldorf
Postfach 10 51 62, 40042 Düsseldorf
Tel.: 0211/390 98-0, Fax: 0211/390 98-79
Internet: www.verlagsanstalt-handwerk.de
E-Mail: service@verlagsanstalt-handwerk.de

Verlagsleitung

Hans Jürgen Below (Verlagsanschrift)

Redaktion und freie Mitarbeiter

Herner Str. 299, 44809 Bochum
Tel.: 0234/953 91-26, Fax: 0234/953 91-30
E-Mail: fassade@verlagsanstalt-handwerk.de

Chefredakteur V.i.S.d.P.

Jens Meyerling
E-Mail: j.meyerling@verlagsanstalt-handwerk.de

Online-Redaktion

Oliver Puschwadt
E-Mail: puschwadt@verlagsanstalt-handwerk.de

Redaktionsbeirat

Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Förster, Prof. Dipl.-Ing. Michael Lange,
Prof. Dipl.-Ing. (FH) Jörn Peter Lass, Prof. Dr. Peter Niedermaier,
Hugo Philipp, Dipl.-Ing. (FH) Ralf Schnitzler,
Prof. Dr. Armin Schwab, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ronald Winterfeld,
Dipl.-Ing. Hans-H. Zimmermann

Anzeigen

WWG Wirtschafts-Werbe GmbH
Anzeigenleitung: Erwin Klein
(Verlagsanschrift)



Anzeigenverkauf:

Natalie Maag, Tel.: 0234/953 91-10
E-Mail: maag@verlagsanstalt-handwerk.de

Anzeigenverwaltung:

Elke Schmidt, Tel.: 0234/953 91-20
E-Mail: schmidt@verlagsanstalt-handwerk.de
Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 26 vom 1. Januar 2017

Bankverbindung

Verlagsanstalt Handwerk GmbH (Kontoinhaber):
PBK Dortmund,
IBAN: DE47 4401 0046 0007 001465,
BIC: PBNKDEFF

Partner



Wir sind Mitglied in folgenden Verbänden



Leser-Service und Abonnentenbetreuung

Harald Buck,
Tel.: 0211/3909820, Fax: 0211/3909879
vertrieb@verlagsanstalt-handwerk.de

Erscheinungsweise

6 Ausgaben pro Jahr

Bezugspreis

Jahresabonnement € 43,00 inkl. MwSt.
zzgl. Versandkosten (Inland € 9,30, Ausland € 15,30)
Einzelverkaufspreis € 8,50 inkl. MwSt.

Grafik-Design

herzog printmedia, Richard-Wagner-Str. 7, 42115 Wuppertal

Druck

D+L Printpartner GmbH, Schlavenhorst 10, 46395 Bocholt

Erfüllungsort und Gerichtsstand: Düsseldorf

Diese Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes bedarf der Zustimmung des Verlags. Gezeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung von Verlag, Redaktion oder beteiligten Partnern wieder, die auch für Inhalte, Formulierungen und verfolgte Ziele von bezahlten Anzeigen Dritter nicht verantwortlich sind. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Bei Nichtbelieferung ohne Verschulden des Verlags oder im Falle höherer Gewalt und Streik besteht kein Entschädigungsanspruch.

(ISSN 0941-7796)

Verlagsanstalt
Handwerk

Diese Scherben bringen kein Glück!



Sie brauchen aber weniger Glück als die **Technischen Richtlinien des Glaserhandwerks**

Anzahl	Titel	Stand	Preis
Nr. 1	Dichtstoffe für Verglasungen und Anschlussfugen	10. Auflage 2016	€ 22,80
Nr. 2	Anwendung der Glasbemessungsnorm DIN 18008	1. Auflage 2016	€ 37,80
Nr. 3	Klotzung von Verglasungseinheiten	8. Auflage 2016	€ 18,80
Nr. 6	Ganzglasanlagen	1. Auflage 2017	€ 22,80
Nr. 7	Verglasungen mit Profilbauglas	1. Auflage 2013	€ 22,80
Nr. 8	Verkehrssicherheit mit Glas	3. Auflage 2013	€ 28,80
Nr. 9	Visuelle Prüf- und Bewertungsgrundsätze für Verglasungen am Bau	3. Auflage 2014	€ 37,80
Nr. 10	Fachliche Begriffe aus dem Berufsbereich des Glaserhandwerks	7. Auflage 2011	€ 29,80
Nr. 11	Spiegel – Handhabung und Montage	5. Auflage 2014	€ 24,80
Nr. 14	Glas im Bauwesen – Einteilung der Glaserzeugnisse	6. Auflage 2012	€ 16,80
Nr. 17	Verglasen mit Isolierglas	8. Auflage 2016	€ 29,80
Nr. 20	Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung (inkl. einem Baustellen-Handbuch) mit Anwendungsbeispielen	6. Auflage 2014	€ 54,00
	Stehsammler (kostenlos bei Bestellung aller lieferbaren Richtlinien!)		€ 14,00

Stand 02/2017. Bestellungen innerhalb Deutschlands ab 25,00 € versandkostenfrei, bis 25,00 € zzgl. Versandkosten von 3,80 €. Lieferung ins Ausland gegen Vorkasse. Preisänderungen/Irrtümer vorbehalten. Erfüllungsort und Gerichtsstand: Düsseldorf

Verlagsanstalt Handwerk GmbH
 Auf'm Tetelberg 7 / 40221 Düsseldorf
 Tel.: 0211/390 98-27 / Fax: 0211/390 98-33
 buchshop@verlagsanstalt-handwerk.de

Firma _____ Name _____

Straße/Hausnummer _____

PLZ/Ort _____

Ich möchte regelmäßig Infos per Mail zu den Technischen Richtlinien, meine E-Mail-Adresse: _____

Datum/Unterschrift _____ Kundennummer _____

www.vh-buchshop.de/glaser.html

**SONNENSCHUTZ
IST EINFACH**

**IHN AN JEDES EINZELNE
FENSTER ANZUPASSEN,
IST UNSERE SPEZIALITÄT**



Viel mehr als nur Sonnenschutz

heroal STEHT FÜR INDIVIDUELLE LÖSUNGEN

Sonnenschutz von heroal ist Sonnenschutz nach Maß. Als Systemanbieter mit einer sehr breiten Produktpalette können wir präzise auf Ihre Wünsche eingehen: von besonders großflächigen Abschattungen über komplexe technische Spezifikationen bis hin zu einer großen Farbvielfalt. Wir bieten für jedes Gebäude und jeden Anwendungszweck eine maßgeschneiderte Lösung. Profitieren Sie mit den heroal Sonnenschutzsystemen von mehr Individualität, höchster Qualität und ausgezeichneter Beständigkeit.

Weitere Informationen erhalten Sie auf www.heroal.com

Rolläden | Sonnenschutz | Rolltore | Fenster | Türen | Fassaden | Service

